

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

BACK

NEXT

2 / 3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-169251

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/94

G11B 20/12

G11B 20/18

H04N 7/32

(21)Application number : 11-345442

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 03.12.1999

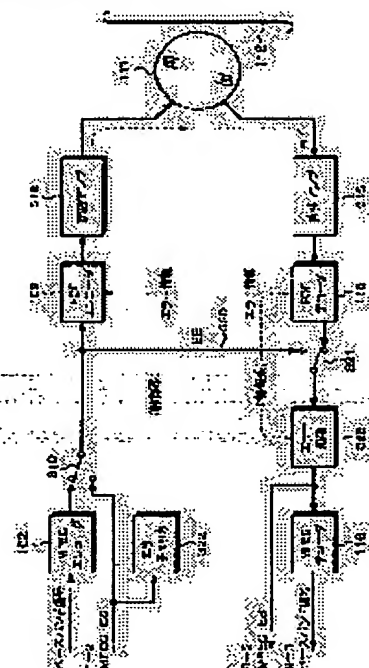
(72)Inventor : TODO SUSUMU  
TOGASHI HARUO  
SUGIYAMA AKIRA  
MATSUMOTO HIDEYUKI

(54) RECORDING DEVICE AND METHOD, AND REPRODUCING DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To detect that image data with standards, which is not applicable to a device, is inputted when such input is performed and also prevent the image data from being given to a decoder.

**SOLUTION:** An error checker 322 is placed in a path to which an MPEG ES is directly given. The error checker 322 extracts a header from a supplied stream and checks a coded parameter to detect a syntax violation and a format violation. An error level is set on the basis of contents of the violation. The error level is recorded in a system area of a tape 112 as error information. In the case of reproduction, the error information recovered from the system area is fed to an error processing circuit 323. The error processing circuit 323 applies processing such as output interruption, header correction, replacement with other image data to the outputted MPEG ES so as not to output a stream with violation in response to the error level denoted by the supplied error information. Thus, an external output of illegal MPEG ES is prevented.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of requests for examination]

P4739

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-169251

(P2001-169251A)

(43) 公開日 平成13年8月22日 (2001.8.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーコート* (参考)
H 0 4 N 5/94		H 0 4 N 5/94	Z 5 C 0 5 3
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 C 0 5 9
20/18	5 2 2	20/18	5 2 2 D 5 D 0 4 4
	5 7 4		5 7 4 F
H 0 4 N 7/92		H 0 4 N 7/137	Z
		審査請求 未請求 請求項の数42 O L (全 34 頁)	

(21) 出願番号 特願平11-345442

(22) 出願日 平成11年12月3日 (1999.12.3)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 藤堂 晋

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 富樫 裕夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082762

弁理士 杉浦 正知

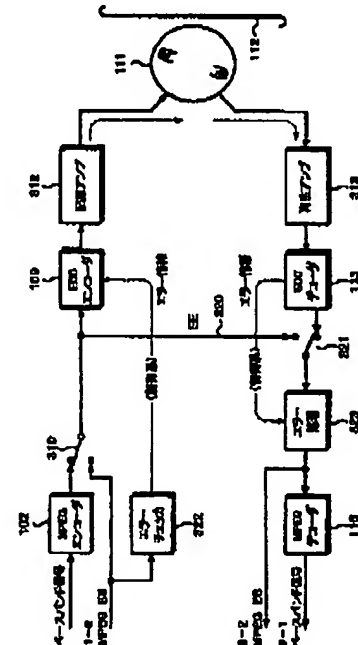
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置および方法、ならびに、再生装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 機器に適合しない規格の画像データが入力された場合に、その旨を検知すると共に、その画像データがデコーダに入力されないようにする。

【解決手段】 MPEG ESが直接的に入力される経路にエラーチェック322が配される。エラーチェック322は、供給されたストリームからヘッダを抽出し、符号化パラメータをチェックすることで、シンタクス違反およびフォーマット違反を検出する。違反の内容に基づきエラーレベルが設定される。エラーレベルは、エラー情報としてテーブル112のシステム領域に記録される。再生時には、システム領域から再生されたエラー情報がエラー処理回路323に供給される。エラー処理回路323では、供給されたエラー情報が示すエラーレベルに応じて、違反のあるストリームを出力しないように、出力されるMPEG ESに対して出力遮断、ヘッダ修正、他の画像データによる置換などの処理を行う。不正なMPEG ESが外部に流出されうのが防がれる。



(2)

特開 2001-169251

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッド部が付加されたデータストリームを記録する記録装置において、データストリームから抽出されたヘッド部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックしてチェック結果を示すエラー情報を出力するチェック手段と、上記エラー情報を上記データストリームと共に記録媒体に記録する記録手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項2】 請求項1に記載の記録装置において、上記チェック手段は、上記符号化がシンタックスに合致してなされているかどうかをチェックすることを特徴とする記録装置。

【請求項3】 請求項1に記載の記録装置において、上記チェック手段は、上記符号化が復号条件に合致してなされているかどうかをチェックすることを特徴とする記録装置。

【請求項4】 請求項1に記載の記録装置において、可変長符号を復号化する復号手段をさらに有し、上記チェック手段は、上記可変長符号化されたデータストリームが上記復号手段で可変長符号を復号されたデータから上記ヘッド部の情報を抽出することを特徴とする記録装置。

【請求項5】 請求項1に記載の記録装置において、上記エラー情報を、上記記録媒体上の、上記データストリームの記録領域と分離されたシステム領域に記録することを特徴とする記録装置。

【請求項6】 請求項1に記載の記録装置において、上記チェック手段は、上記チェック結果に応じて段階的にレベルが表されるエラーレベルを上記エラー情報として出力することを特徴とする記録装置。

【請求項7】 ヘッド部が付加されたデータストリームを記録する記録方法において、データストリームから抽出されたヘッド部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックしてチェック結果を示すエラー情報を出力するチェックのステップと、上記エラー情報を上記データストリームと共に記録媒体に記録する記録のステップとを有することを特徴とする記録方法。

【請求項8】 記録媒体に記録された、ヘッド部が付加されたデータストリームを再生する再生装置において、データストリームから抽出ヘッド部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックされ、上記チェック結果を示すエラー情報と、上記データストリームとが共に記録媒体に記録されており、再生された上記エラー情報が再生されたデータストリームにエラーがあることを示している場合には、当該デー

2

タストリームを出力しないようにする出力制御手段を有することを特徴とする再生装置。

【請求項9】 請求項8に記載の再生装置において、上記エラー情報は、上記ヘッド部の情報が符号化がシンタックスに合致してなされているかどうかチェックされた上記チェック結果に基づくことを特徴とする再生装置。

【請求項10】 請求項8に記載の再生装置において、上記エラー情報は、上記ヘッド部の情報が符号化が復号条件に合致してなされているかどうかチェックされた上記チェック結果に基づくことを特徴とする再生装置。

【請求項11】 請求項8に記載の再生装置において、上記エラー情報は、上記チェック結果に応じて段階的にレベルが表されるエラーレベルからなることを特徴とする再生装置。

【請求項12】 請求項8に記載の再生装置において、上記出力制御手段は、上記エラー情報によりエラーがあると示された上記データストリームの出力を遮断することを特徴とする再生装置。

【請求項13】 請求項12に記載の再生装置において、上記遮断された時点で出力される上記データストリームに終端を示す識別子を付加することを特徴とする再生装置。

【請求項14】 請求項8に記載の再生装置において、上記出力制御手段は、上記エラー情報によりエラーがあると示された上記データストリームを修正して出力することを特徴とする再生装置。

【請求項15】 請求項14に記載の再生装置において、上記データストリームのヘッド部を交換することで上記データストリームの上記修正を行うことを特徴とする再生装置。

【請求項16】 請求項14に記載の再生装置において、上記データストリームのヘッド部に格納されるヘッド部の情報を交換することで上記データストリームの上記修正を行うことを特徴とする再生装置。

【請求項17】 請求項8に記載の再生装置において、上記出力制御手段は、上記エラー情報によりエラーがあると示された上記データストリームを固定的な値からなるデータストリームにすげ替えて出力することを特徴とする再生装置。

【請求項18】 請求項8に記載の再生装置において、上記出力制御手段は、上記エラー情報によりエラーがあると示された上記データストリームを、編集単位で予め記憶されている、上記エラーがあるとされた直前のデータストリームとすげ替えて出力することを特徴とする再生装置。

【請求項19】 記録媒体に記録された、ヘッド部が付加されたデータストリームを再生する再生方法において、データストリームから抽出ヘッド部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかを

(3)

特開 2001-169251

3

4

チェックされ、上記チェック結果を示すエラー情報と、上記データストリームとが共に記録媒体に記録されており、

再生された上記エラー情報が再生されたデータストリームにエラーがあることを示している場合には、当該データストリームを出力しないようにする出力制御のステップを有することを特徴とする再生方法。

【請求項 20】 ヘッド部が付加されたデータストリームを記録する記録装置において、データストリームから抽出された上記ヘッド部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックするチェック手段と、

上記チェック手段によるチェック結果に基づき、上記エラーがあるとされた上記データストリームが記録されないか、または、再生系の出力から出力されないように制御する制御手段と、

上記制御手段から出力された上記データストリームを記録媒体に記録する記録手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項 21】 請求項 20 に記載の記録装置において、

上記チェック手段は、上記ヘッド部の情報が上記符号化がシンタクスに合致してなされているかどうかチェックすることを特徴とする記録装置。

【請求項 22】 請求項 20 に記載の記録装置において、上記チェック手段は、上記ヘッド部の情報が符号化が復号条件に合致してなされているかどうかチェックすることを特徴とする記録装置。

【請求項 23】 請求項 20 に記載の記録装置において、

可変長符号を復号化する復号手段をさらに有し、上記チェック手段は、上記可変長符号化されたデータストリームが上記復号手段で可変長符号を復号されたデータから上記ヘッド部の情報を抽出することを特徴とする記録装置。

【請求項 24】 請求項 20 に記載の記録装置において、

上記制御手段は、上記エラー情報によりエラーがあると示された上記データストリームの入力を遮断することを特徴とする記録装置。

【請求項 25】 請求項 24 に記載の記録装置において、上記遮断された時点で上記入力制御手段から出力される上記データストリームに終端を示す識別子を付加することを特徴とする記録装置。

【請求項 26】 請求項 20 に記載の記録装置において、

上記制御手段は、上記チェック手段によりエラーがあると示された上記データストリームを修正して出力することを特徴とする記録装置。

【請求項 27】 請求項 26 に記載の記録装置において、上記データストリームのヘッド部を交換することで上記データストリームの上記修正を行うことを特徴とする記録装置。

【請求項 28】 請求項 26 に記載の記録装置において、上記データストリームのヘッド部に格納されるヘッド部の情報を交換することで上記データストリームの上記修正を行うことを特徴とする記録装置。

【請求項 29】 請求項 20 に記載の記録装置において、

上記制御手段は、上記チェック手段によりエラーがあると示された上記データストリームを固定的な値からなるデータストリームにすげ替えて出力することを特徴とする記録装置。

【請求項 30】 請求項 20 に記載の記録装置において、

上記制御手段は、上記チェック手段によりエラーがあると示された上記データストリームを、編集単位で予め記憶されている、上記エラーがあるとされた直前のデータストリームとすげ替えて出力することを特徴とする記録装置。

【請求項 31】 ヘッド部が付加されたデータストリームを記録する記録方法において、

データストリームから抽出された上記ヘッド部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックするチェックのステップと、

上記チェックのステップによるチェック結果に基づき、上記エラーがあるとされた上記データストリームが記録されないか、または、再生系の出力から出力されないように制御する制御のステップと、

上記制御のステップから出力された上記データストリームを記録媒体に記録する記録のステップとを有することを特徴とする記録方法。

【請求項 32】 記録媒体に記録された、ヘッド部が付加されたデータストリームを再生する再生装置において、

記録媒体に記録された、ヘッド部が付加されたデータストリームを再生する再生手段と、

上記再生手段によって再生されたデータストリームから抽出された上記ヘッド部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかチェックするチェック手段と、

上記チェック手段によるチェック結果に基づき、上記データストリームにエラーがあるとされた場合には、当該データストリームを出力しないようにする出力制御手段とを有することを特徴とする再生装置。

【請求項 33】 請求項 32 に記載の再生装置において、

上記チェック手段は、上記ヘッド部の情報が符号化がシンタクスに合致してなされているかどうかチェックする

(4)

特開2001-169251

5

ことを特徴とする再生装置。

【請求項34】 請求項32に記載の再生装置において、  
上記チェック手段は、上記ヘッダ部の情報が符号化が復号条件に合致してなされているかどうかチェックすることを特徴とする再生装置。

【請求項35】 請求項32に記載の再生装置において、  
上記出力制御手段は、上記チェック手段によりエラーがあると示された上記データストリームの出力を遮断することを特徴とする再生装置。

【請求項36】 請求項35記載の再生装置において、  
上記遮断された時点で出力される上記データストリームに終端を示す識別子を付加することを特徴とする再生装置。

【請求項37】 請求項32に記載の再生装置において、  
上記出力制御手段は、上記チェック手段によりエラーがあると示された上記データストリームを修正して出力することを特徴とする再生装置。

【請求項38】 請求項37記載の再生装置において、  
上記データストリームのヘッダ部を交換することで上記データストリームの上記修正を行うことを特徴とする再生装置。

【請求項39】 請求項37記載の再生装置において、  
上記データストリームのヘッダ部に格納されるヘッダ部の情報を交換することで上記データストリームの上記修正を行うことを特徴とする再生装置。

【請求項40】 請求項32に記載の再生装置において、  
上記出力制御手段は、上記チェック手段によりエラーがあると示された上記データストリームを固定的な値からなるデータストリームにすげ替えて出力することを特徴とする再生装置。

【請求項41】 請求項32に記載の再生装置において、  
上記出力制御手段は、上記チェック手段によりエラーがあると示された上記データストリームを、編集単位で予め記憶されている、上記エラーがあるとされた直前のデータストリームとすげ替えて出力することを特徴とする再生装置。

【請求項42】 記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生方法において、  
記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生のステップと、  
上記再生のステップによって再生されたデータストリームから抽出された上記ヘッダ部の情報に基づいて、上記データストリームが正しく符号化されたかどうかチェックするチェックのステップと、

6

上記チェックのステップによるチェック結果に基づき、  
上記データストリームにエラーがあるとされた場合には、当該データストリームを出力しないようにする出力制御のステップとを有することを特徴とする再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、可変長符号を復号化するデコーダに不正なデータストリームが入力されないようにした記録装置および方法、ならびに、再生装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタルVTR(Video Tape Recorder)に代表されるように、ディジタルビデオ信号およびディジタルオーディオ信号を記録媒体に記録し、また、記録媒体から再生するようなデータ記録再生装置が知られている。ディジタルビデオ信号は、データ容量が膨大となるため、所定の方式で圧縮符号化されて記録媒体に記録されるのが一般的である。近年では、MPEG2(Moving Picture Experts Group 2)方式が圧縮符号化の標準的な方式として知られている。

【0003】上述のMPEG2を始めとする画像圧縮技術では、可変長符号を用いてデータの圧縮率を高めている。したがって、圧縮しようとする画像の複雑さによって、1画面分、例えば1フレームあるいは1フィールド当たりのデータの圧縮後の符号量が変動する。

【0004】上述したMPEG2方式では、マクロブロック層、スライス層、ピクチャ層、GOP層およびシーケンス層の順に下位から上位へと階層構造を有するデータにおいて、スライス層が可変長符号化の単位となっている。マクロブロック層は、さらに、複数のDCT(Discrete Cosine Transform)ブロックからなる。各層の先頭には、ヘッダ情報が格納されるヘッダ部が設けられ、例えばスライス層では、このヘッダ部を検出することで可変長符号の区切り位置が検出される。可変長符号を復号化するデコーダでは、検出された区切り位置に基づき可変長符号の復号化を行う。

【0005】なお、例えばMPEG2において、規格によって定められたデータの配列を、シンタクスと称する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この可変長符号を用いたシステムのデコーダ、例えばMPEG2デコーダに対して、不正なデータストリーム、すなわち、シンタクスエラーを含むデータストリームを入力すると、一般的には、途中で入力されたデータストリームのデコードが行えなくなるという問題点があった。

【0007】デコードが行えなくなる第1の理由は、可変長符号の復号化が行えなくなることである。最密な符号や固定長符号を用いない限り、符号系列を復号化すること自体が不可能になる可能性が高い。例えば、MPE

60

(5)

特開2001-169251

7

G2の場合では、上述したようにスライスが1つの符号化系列となっているが、不正なストリームが混入した付近からそのスライスの終点までが復号不可能に陥ることが多いという問題点があった。

【0008】第2の理由は、仮に、可変長符号系列の復号化が行えたとしても、復号化されたデータに不正や矛盾が生じてしまうということである。例えば、最密符号を用いたシステムに対してエラーが混入した場合、何らかのデータが復号化されるが、復号化されたデータの内容は、全く意味を成さない場合が多い。

【0009】また、MPEG2のように、最密な符号を用いていなくても、不正な可変長符号系列が元信号の意味していたものとは異なる他の符号に偶然合致し、可変長符号の復号化がなされてしまう場合が有り得る。この場合でも、復号後のデータが矛盾や不正を含んでいる可能性が高いという問題点があった。

【0010】例えば、MPEG2の例では、要素が64個であるはずのDCTブロックにおいて、要素が65個現れる、マクロブロック内のDCTブロック数や、スライス内のマクロブロック数が本来の値と一致しない、また、禁止されているマクロブロックアドレスのジャンプや逆行、範囲超過などの現象が生じる可能性がある。

【0011】一方、近年では、ビデオ信号を非圧縮のベースバンド信号で入力し、内部でMPEG2やJPEG (Joint Photographic Experts Group) といった可変長符号により圧縮符号化を施して、記録媒体に記録する記録装置が出現している。また、可変長符号を用いて圧縮符号化されたデータストリームを直接的に入出力および記録/再生するような記録再生装置も提案されている。このような記録再生装置では、例えばMPEG2方式で圧縮符号化されたデータストリームが、機器に直接的に入力され、また、機器から直接的に出力される。

【0012】画像システムにおいて、シンタクスエラーは、復号画像を乱すことになるのが普通である。また、一般に、可変長符号を用いたシステムにおいて、シンタクスエラーの存在は、デコーダの暴走やハングアップを引き起こす原因となり得る。

【0013】このようなシンタクスエラーは、特殊な状況下でのみ発生するものではなく、例えば、伝送路中へのノイズの混入やVTR (Video Tape Recorder) のエラーレートが高くなったときに発生する可能性がある。また、接続ケーブルの抜き差しを行っただけで、シンタクスエラーの混入したデータストリームが入力される危険性もある。特に放送用機器において、このような一般的な理由により、システムの暴走などが起こることは、致命的であるという問題点があった。

【0014】さらに、機器が外部同期に設定されている場合などは、他の機器に影響を及ぼしてしまう危険性も孕んでするという問題点があった。

【0015】また、コンピュータやデータレコーダなど

8

では、画像データを単なるデータ系列として扱うため、規定以外の画像データが入力されても破綻を来すようなことはない。しかしながら、デジタルVTRなどの映像機器では、全てのJPEGやMPEGのデータストリームを扱えるわけではない。デジタル映像機器では、例えば、放送方式に合わせて画像サイズとフレーム周波数との組み合わせを限定する、フレーム単位の編集を行うためにピクチャのエンコードタイプを固定する、高速再生によるピクチャサーチを可能とするために、スライスの構造を制限する、などの、用途に応じた様々な設定がなされる。

【0016】このような設定がなされた機器では、JPEGやMPEGのシンタクスとしては正しくても、その設定に反したデータストリームは、処理できない。それどころか、その機器に設定された規定から外れたデータストリームを入力すると、その機器は、所定の能力を発揮できないばかりか、上述のシンタクスエラーの場合と同様に、その機器やその機器に接続されている他の機器での画像の乱れ、同期はずれ、システムディレイのずれ、暴走、ハングアップなどの問題を引き起こす可能性があるという問題点があった。

【0017】したがって、この発明の目的は、機器に適合しない規格の画像データが入力された場合に、その旨を検知すると共に、その画像データがデコードに入力されないようにした記録装置および方法、ならびに、再生装置および方法を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した課題を解決するために、ヘッダ部が付加されたデータストリームを記録する記録装置において、データストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックしてチェック結果を示すエラー情報を出力するチェック手段と、エラー情報をデータストリームと共に記録媒体に記録する記録手段とを有することを特徴とする記録装置である。

【0019】また、この発明は、ヘッダ部が付加されたデータストリームを記録する記録方法において、データストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックしてチェック結果を示すエラー情報を出力するチェックのステップと、エラー情報をデータストリームと共に記録媒体に記録する記録のステップとを有することを特徴とする記録方法である。

【0020】また、この発明は、記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生装置において、データストリームから抽出ヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックされ、チェック結果を示すエラー情報と、データストリームとが共に記録媒体に記録さ

50

(6)

特開 2001-169251

9

10

れており、再生されたエラー情報が再生されたデータストリームにエラーがあることを示している場合には、当該データストリームを出力しないようにする出力制御手段を有することを特徴とする再生装置である。

【0021】また、この発明は、記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生方法において、データストリームから抽出ヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックされ、チェック結果を示すエラー情報と、データストリームとが共に記録媒体に記録されており、再生されたエラー情報が再生されたデータストリームにエラーがあることを示している場合には、当該データストリームを出力しないようにする出力制御のステップを有することを特徴とする再生方法である。

【0022】また、この発明は、ヘッダ部が付加されたデータストリームを記録する記録装置において、データストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックするチェック手段と、チェック手段によるチェック結果に基づき、エラーがあるとされたデータストリームが記録されないか、または、再生系の出力から出力されないように制御する制御手段と、制御手段から出力されたデータストリームを記録媒体に記録する記録手段とを有することを特徴とする記録装置である。

【0023】また、この発明は、ヘッダ部が付加されたデータストリームを記録する記録方法において、データストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックするチェックのステップと、チェックのステップによるチェック結果に基づき、エラーがあるとされたデータストリームが記録されないか、または、再生系の出力から出力されないように制御する制御のステップと、制御のステップから出力されたデータストリームを記録媒体に記録する記録のステップとを有することを特徴とする記録方法である。

【0024】また、この発明は、記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生装置において、記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生手段と、再生手段によって再生されたデータストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかチェックするチェック手段と、チェック手段によるチェック結果に基づき、データストリームにエラーがあるとされた場合には、当該データストリームを出力しないようにする出力制御手段とを有することを特徴とする再生装置である。

【0025】また、この発明は、記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生方法において、記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生する再生のステップ

と、再生のステップによって再生されたデータストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかチェックするチェックのステップと、チェックのステップによるチェック結果に基づき、データストリームにエラーがあるとされた場合には、当該データストリームを出力しないようにする出力制御のステップとを有することを特徴とする再生方法である。

【0026】上述したように、請求項1または請求項7に記載の発明は、データストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックして出力された、チェック結果を示すエラー情報をデータストリームと共に記録媒体に記録するようにしているため、再生時に、不正なデータストリームが出力されるのを防ぐことができる。

【0027】また、請求項8または請求項19に記載の発明は、データストリームから抽出ヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックされ、チェック結果を示すエラー情報と、データストリームとが共に記録媒体に記録されており、再生されたエラー情報が再生されたデータストリームにエラーがあることを示している場合には、当該データストリームを出力しないようにしているため、記録媒体から再生された不正なデータストリームが出力されるのを防ぐことができる。

【0028】また、請求項20または請求項31に記載の発明は、データストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかをチェックしたチェック結果に基づき、エラーがあるとされたデータストリームが記録されないか、または、再生系の出力から出力されないように制御し、エラーがあるとされたデータストリームが記録されないように制御されたデータストリームを記録媒体に記録するようにしているため、入力された不正なデータストリームが記録媒体に記録されるのを防ぐことができる。

【0029】また、請求項32または請求項42に記載の発明は、記録媒体に記録された、ヘッダ部が付加されたデータストリームを再生し、再生されたデータストリームから抽出されたヘッダ部の情報に基づいて、データストリームが正しく符号化されたかどうかチェックしたチェック結果に基づき、データストリームにエラーがあるとされた場合には、当該データストリームを出力しないようにしているため、記録媒体から再生された不正なデータストリームが出力されるのを防ぐことができる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、この発明をデジタルVTRに対して適用した実施の第1の形態について説明する。このデジタルVTRは、放送局の環境で使用して好適なもので、互いに異なる複数のフォーマットのビデオ信号の記録/再生を可能とするものである。



(7)

特開2001-169251

11

12

【0031】この実施の第1の形態では、圧縮方式としては、例えばMPEG2方式が採用される。MPEG2は、動き補償予測符号化と、DCTによる圧縮符号化とを組み合わせたものである。MPEG2のデータ構造は、階層構造をなしている。図1は、一般的なMPEG2のデータストリームの階層構造を概略的に示す。図1に示されるように、データ構造は、下位から、マクロブロック層(図1E)、スライス層(図1D)、ピクチャ層(図1C)、GOP層(図1B)およびシーケンス層(図1A)となっている。

【0032】図1Eに示されるように、マクロブロック層は、DCTを行う単位であるDCTブロックからなる。マクロブロック層は、マクロブロックヘッダと複数のDCTブロックとで構成される。スライス層は、図1Dに示されるように、スライスヘッダ部と、1以上のマクロブロックより構成される。ピクチャ層は、図1Cに示されるように、ピクチャヘッダ部と、1以上のスライスとから構成される。ピクチャは、1画面に対応する。GOP層は、図1Bに示されるように、GOPヘッダ部と、フレーム内符号化に基づくピクチャであるIピクチャと、予測符号化に基づくピクチャであるPおよびBピクチャとから構成される。

【0033】Iピクチャ(Intra-coded picture: イントラ符号化画像)は、符号化されるときその画像1枚の中だけで閉じた情報を使用するものである。従って、復号時には、Iピクチャ自身の情報のみで復号できる。Pピクチャ(Predictive-coded picture: 順方向予測符号化画像)は、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャを使用するものである。動き補償された予測画像との差を符号化するか、差分を取らずに符号化するか、効率の良い方をマクロブロック単位で選択する。Bピクチャ(Bidirectionally predictive-coded picture: 両方向予測符号化画像)は、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、時間的に後ろの既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、並びにこの両方から作られた補間画像の3種類を使用する。この3種類のそれぞれの動き補償後の差分の符号化と、イントラ符号化の中で、最も効率の良いものをマクロブロック単位で選択する。

【0034】従って、マクロブロックタイプとしては、フレーム内符号化(Intra)マクロブロックと、過去から未来を予測する順方向(Forward)フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する逆方向(Backward)フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する両方向マクロブロックとがある。Iピクチャ内の全てのマクロブロックは、フレーム内符号化マクロブロックである。また、Pピクチャ内には、フレーム内符号化マクロブロックと順方向フレーム間予測マクロブロック

とが含まれる。Bピクチャ内には、上述した4種類の全てのタイプのマクロブロックが含まれる。

【0035】GOPには、最低1枚のIピクチャが含まれ、PおよびBピクチャは、存在しなくても許容される。最上層のシーケンス層は、図1Aに示されるように、シーケンスヘッダ部と複数のGOPとから構成される。

【0036】MPEGのフォーマットにおいては、スライスが1つの可変長符号系列である。可変長符号系列とは、可変長符号を正しく復号化しなければデータの境界を検出できない系列である。

【0037】また、シーケンス層、GOP層、ピクチャ層およびスライス層の先頭には、それぞれ、バイト単位に整列された所定のビットパターンを有するスタートコードが配される。この、各層の先頭に配されるスタートコードを、シーケンス層においてはシーケンスヘッダコード、他の階層においてはスタートコードと称し、ビットパターンが[00 00 01 xx] (16進表記)とされる。2桁ずつ示され、[xx]は、各層のそれぞれで異なるビットパターンが配されることを示す。

【0038】すなわち、スタートコードおよびシーケンスヘッダコードは、4バイト(=32ビット)からなり、4バイト目の値に基づき、後に続く情報の種類を識別できる。これらスタートコードおよびシーケンスヘッダコードは、バイト単位で整列されているため、4バイトのパターンマッチングを行うだけで捕捉することができる。

【0039】さらに、スタートコードに続く1バイトの上位4ビットが、後述する拡張データ領域の内容の識別子となっている。この識別子の値により、その拡張データの内容を判別することができる。

【0040】なお、マクロブロック層およびマクロブロック内のDCTブロックには、このような、バイト単位に整列された所定のビットパターンを有する識別コードは、配されない。

【0041】各層のヘッダ部について、より詳細に説明する。図1Aに示すシーケンス層では、先頭にシーケンスヘッダ2が配され、続けて、シーケンス拡張3、拡張およびユーザデータ4が配される。シーケンスヘッダ2の先頭には、シーケンスヘッダコード1が配される。また、図示しないが、シーケンス拡張3およびユーザデータ4の先頭にも、それぞれ所定のスタートコードが配される。シーケンスヘッダ2から拡張およびユーザデータ4までがシーケンス層のヘッダ部とされる。

【0042】シーケンスヘッダ2には、図2に各パラメータの内容と割当ビットが示されるように、シーケンスヘッダコード1、水平方向画素数および垂直方向ライン数からなる符号化画像サイズ、アスペクト比、フレームレート、ビットレート、VBV(Video Buffering Verifier)バッファサイズ、量子化マトリクスなど、シーケン



(8)

特開2001-169251

13

ス単位で設定される情報がそれぞれ所定のビット数を割り当てられて格納される。

【0043】なお、図2および後述する図12までの各図において、繁雑さを避けるために、一部のパラメータが省略されている。

【0044】シーケンスヘッダに続く拡張スタートコード後のシーケンス拡張3では、図3に示されるように、MPEG2で用いられるプロファイル、レベル、色差フォーマット、プログレッシブシーケンスなどの付加データが指定される。拡張およびユーザデータ4は、図4に示されるように、シーケンス表示()により、原信号のRGB変換特性や表示面サイズの情報を格納できると共に、シーケンススケラブル拡張()により、スケラビリティモードやスケラビリティのレイヤ指定などを行うことができる。

【0045】シーケンス層のヘッダ部に続けて、GOPが配される。GOPの先頭には、図1Bに示されるように、GOPヘッダ6およびユーザデータ7が配される。GOPヘッダ6およびユーザデータ7がGOPのヘッダ部とされる。GOPヘッダ6には、図5に示されるように、GOPのスタートコード5、タイムコード、GOPの独立性や正当性を示すフラグがそれぞれ所定のビット数を割り当てられて格納される。ユーザデータ7は、図6に示されるように、拡張データおよびユーザデータを含む。図示しないが、拡張データおよびユーザデータの先頭には、それぞれ所定のスタートコードが配される。

【0046】GOP層のヘッダ部に続けて、ピクチャが配される。ピクチャの先頭には、図1Cに示されるように、ピクチャヘッダ9、ピクチャ符号化拡張10、ならびに、拡張およびユーザデータ11が配される。ピクチャヘッダ9の先頭には、ピクチャスタートコード8が配される。また、ピクチャ符号化拡張10、ならびに、拡張およびユーザデータ11の先頭には、それぞれ所定のスタートコードが配される。ピクチャヘッダ9から拡張およびユーザデータ11までがピクチャのヘッダ部とされる。

【0047】ピクチャヘッダ9は、図7に示されるように、ピクチャスタートコード8が配されると共に、画面に関する符号化条件が設定される。ピクチャ符号化拡張10では、図8に示されるように、前後方向および水平/垂直方向の動きベクトルの範囲の指定や、ピクチャ構造の指定がなされる。また、ピクチャ符号化拡張10では、イントラマクロブロックのDC係数精度の設定、VLCタイプの選択、線型/非線型量子化スケールの選択、DCTにおけるスキャン方法の選択などが行われる。

【0048】拡張およびユーザデータ11では、図9に示されるように、量子化マトリクスの設定や、空間スケラブルパラメータの設定などが行われる。これらの設定は、ピクチャ毎に可能となっており、各画面の特性に

14

応じた符号化を行うことができる。また、拡張およびユーザデータ11では、ピクチャの表示領域の設定を行うことが可能となっている。さらに、拡張およびユーザデータ11では、著作権情報を設定することもできる。

【0049】ピクチャ層のヘッダ部に続けて、スライスが配される。スライスの先頭には、図1Dに示されるように、スライスヘッダ13が配され、スライスヘッダ13の先頭に、スライススタートコード12が配される。図10に示されるように、スライススタートコード12は、当該スライスの垂直方向の位置情報を含む。スライスヘッダ13には、さらに、拡張されたスライス垂直位置情報や、量子化スケール情報などが格納される。

【0050】スライス層のヘッダ部に続けて、マクロブロックが配される(図1E)。マクロブロックでは、マクロブロックヘッダ14に続けて複数のDCTブロックが配される。上述したように、マクロブロックヘッダ14にはスタートコードが配されない。図11に示されるように、マクロブロックヘッダ14は、マクロブロックの相対的な位置情報が格納されると共に、動き補償モードの設定、DCT符号化に関する詳細な設定などを指示する。

【0051】マクロブロックヘッダ14に続けて、DCTブロックが配される。DCTブロックは、図12に示されるように、可変長符号化されたDCT係数およびDCT係数に関するデータが格納される。

【0052】なお、図1では、各層における実線の区切りは、データがバイト単位に整列されていることを示し、点線の区切りは、データがバイト単位に整列されていないことを示す。すなわち、ピクチャ層までは、図13Aに一例が示されるように、符号の境界がバイト単位で区切られているのに対し、スライス層では、スライススタートコード12のみがバイト単位で区切られており、各マクロブロックは、図13Bに一例が示されるように、ビット単位で区切ることができる。同様に、マクロブロック層では、各DCTブロックをビット単位で区切ることができる。一方、復号および符号化による信号の劣化を避けるためには、符号化データ上で編集することが望ましい。このとき、PピクチャおよびBピクチャは、その復号に、時間的に前のピクチャあるいは前後のピクチャを必要とする。そのため、編集単位を1フレーム単位とすることができない。この点を考慮して、この実施の第1の形態では、1つのGOPが1枚の1ピクチャからなるようにしている。

【0053】また、例えば1フレーム分の記録データが記録される記録領域が所定のものとされる。MPEG2では、可変長符号化を用いているので、1フレーム期間に発生するデータを所定の記録領域に記録できるように、1フレーム分の発生データ量が制御される。さらに、この実施の第1の形態では、磁気テープへの記録に適するように、1スライスを1マクロブロックから構成

50

(9)

特開2001-189251

15

16

すると共に、1マクロブロックを、所定長の固定枠に当てはめる。

【0054】図14は、この実施の第1の形態によるMPEGストリームのヘッダを具体的に示す。図1で分かるように、シーケンス層、GOP層、ピクチャ層、スライス層およびマクロブロック層のそれぞれのヘッダ部は、シーケンス層の先頭から連続的に現れる。図14は、シーケンスヘッダ部分から連続した一例のデータ配列を示している。

【0055】先頭から、12バイト分の長さを有するシーケンスヘッダ2が配され、続けて、10バイト分の長さを有するシーケンス拡張3が配される。シーケンス拡張3の次には、拡張およびユーザデータ4が配される。拡張およびユーザデータ4の先頭には、4バイト分のユーザデータスタートコードが配され、続くユーザデータ領域には、SMPTEの規格に基づく情報が格納される。

【0056】シーケンス層のヘッダ部の次は、GOP層のヘッダ部となる。8バイト分の長さを有するGOPヘッダ6が配され、続けて拡張およびユーザデータ7が配される。拡張およびユーザデータ7の先頭には、4バイト分のユーザデータスタートコードが配され、続くユーザデータ領域には、既存の他のビデオフォーマットとの互換性をとるための情報が格納される。

【0057】GOP層のヘッダ部の次は、ピクチャ層のヘッダ部となる。9バイトの長さを有するピクチャヘッダ9が配され、続けて9バイトの長さを有するピクチャ符号化拡張10が配される。ピクチャ符号化拡張10の後に、拡張およびユーザデータ11が配される。拡張およびユーザデータ11の先頭側133バイトに拡張およびユーザデータが格納され、続いて4バイトの長さを有するユーザデータスタートコード15が配される。ユーザデータスタートコード15に続けて、既存の他のビデオフォーマットとの互換性をとるための情報が格納される。さらに、ユーザデータスタートコード16が配され、ユーザデータスタートコード16に続けて、SMPTEの規格に基づくデータが格納される。ピクチャ層のヘッダ部の次は、スライスとなる。

【0058】マクロブロックについて、さらに詳細に説明する。スライス層に含まれるマクロブロックは、複数のDCTブロックの集合であり、DCTブロックの符号化系列は、量子化されたDCT係数の系列を0係数の連続回数(ラン)とその直後の非0系列(レベル)を1つの単位として可変長符号化したものである。マクロブロックならびにマクロブロック内のDCTブロックには、バイト単位に整列した識別コードが付加されない。

【0059】マクロブロックは、画面(ピクチャ)を16画素×16ラインの格子状に分割したものである。スライスは、例えばこのマクロブロックを水平方向に連続してなる。連続するスライスの前のスライスの最後のマ

クロブロックと、次のスライスの先頭のマクロブロックとは連続しており、スライス間でのマクロブロックのオーバーラップを形成することは、許されていない。また、画面のサイズが決まると、1画面当たりのマクロブロック数は、一意に決まる。

【0060】画面上での垂直方向および水平方向のマクロブロック数を、それぞれmb\_heightおよびmb\_widthと称する。画面上でのマクロブロックの座標は、マクロブロックの垂直位置番号を、上端を基準に0から数えたmb\_rowと、マクロブロックの水平位置番号を、左端を基準に0から数えたmb\_columnとで表すように定められている。画面上でのマクロブロックの位置を一つの変数で表すために、macro\_block\_addressを、macro\_block\_address=mb\_row×mb\_width+mb\_columnのように定義する。

【0061】ストリーム上でのスライスとマクロブロックの順は、macro\_block\_addressの小さい順でなければいけないと定められている。すなわち、ストリームは、画面の上から下、左から右の順に伝送される。

【0062】MPEGでは、1スライスを1ストライプ(16ライン)で構成するのが普通であり、画面の左端から可変長符号化が始まり、右端で終わる。従って、VTRによってそのままMPEGエレメンタリストリームを記録した場合、高速再生時に、再生できる部分が画面の左端に集中し、均一に更新することができない。また、データのテープ上の配置を予測できないため、テープパターンを一定の間隔でトレースしたのでは、均一な画面更新ができなくなる。さらに、1箇所でもエラーが発生すると、画面右端まで影響し、次のスライスヘッダが検出されるまで復帰できない。このために、1スライスを1マクロブロックで構成するようにしている。

【0063】図15は、この実施の第1の形態による記録再生装置の記録側の構成の一例を示す。記録時には、端子100から入力されたデジタル信号がSDI(Serial Data Interface)受信部101に供給される。SDIは、(4:2:2)コンポーネントビデオ信号とデジタルオーディオ信号と付加的データとを伝送するために、SMPTEによって規定されたインターフェイスである。SDI受信部101で、入力されたデジタル信号からデジタルビデオ信号とデジタルオーディオ信号とがそれぞれ抽出され、デジタルビデオ信号は、MPEGエンコーダ102に供給され、デジタルオーディオ信号は、ディレイ103を介してECCエンコーダ109に供給される。ディレイ103は、デジタルオーディオ信号とデジタルビデオ信号との時間差を解消するためのものである。

【0064】また、SDI受信部101では、入力されたデジタル信号から同期信号を抽出し、抽出された同

(10)

特開 2001-169251

17

期信号をタイミングジェネレータ104に供給する。タイミングジェネレータ104には、端子105から外部同期信号を入力することもできる。タイミングジェネレータ104では、入力されたこれらの同期信号および後述するSDTI受信部108から供給される同期信号のうち、指定された信号に基づきタイミングパルスを生成する。生成されたタイミングパルスは、この記録再生装置の各部に供給される。

【0065】入力ビデオ信号は、MPEGエンコーダ102においてDCT(Discrete Cosine Transform)の処理を受け、係数データに変換され、係数データが可変長符号化される。MPEGエンコーダ102からの可変長符号化(VLC)データは、MPEG2に準拠したエレメンタリストリーム(ES)である。この出力は、記録側のマルチフォーマットコンバータ(以下、MFCと称する)106の一方の入力端に供給される。

【0066】一方、入力端子107を通じて、SDTI(Serial Data Transport Interface)のフォーマットのデータが入力される。この信号は、SDTI受信部108で同期検出される。そして、バッファに一旦溜め込まれ、エレメンタリストリームが抜き出される。抜き出されたエレメンタリストリームは、記録側MFC106の他方の入力端に供給される。同期検出されて得られた同期信号は、上述したタイミングジェネレータ104に供給される。

【0067】この発明では、例えばMPEG ES(MPEGエレメンタリストリーム)を伝送するために、SDTI(Serial Data Transport Interface)-CP(Content Package)が使用される。このESは、4:2:2のコンポーネントであり、また、上述したように、全て1ピクチャのストリームであり、1GOP=1ピクチャの関係を有する。SDTI-CPのフォーマットでは、MPEG ESがアクセスユニットへ分離され、また、フレーム単位のパケットにパッキングされている。SDTI-CPでは、十分な伝送帯域(クロックレートで27MHzまたは36MHz、ストリームビットレートで270Mbpsまたは360Mbps)を使用しており、1フレーム期間で、パースト的にESを送ることが可能である。

【0068】すなわち、1フレーム期間のSAVの後からEAVまでの間に、システムデータ、ビデオストリーム、オーディオストリーム、AUXデータが配される。1フレーム期間全体にデータが存在せず、その先頭から所定期間パースト状にデータが存在する。フレームの境界においてSDTI-CPのストリーム(ビデオおよびオーディオ)をストリームの状態でスイッチングすることができる。SDTI-CPは、クロック基準としてSMPTEタイムコードを使用したコンテンツの場合に、オーディオ、ビデオ間の同期を確立する機構を有する。さらに、SDTI-CPとSDIとが共存可能なよ

18

うに、フォーマットが決められている。

【0069】上述したSDTI-CPを使用したインターフェースは、TS(Transport Stream)を転送する場合のように、エンコーダおよびデコーダがVBV(Video Buffer Verifier)バッファおよびTBs(Transport Buffers)を通る必要がなく、ディレイを少なくできる。また、SDTI-CP自体が極めて高速の転送が可能なくともディレイを一層少なくする。従って、放送局の全体を管理するような同期が存在する環境では、SDTI-CPを使用することが有効である。

【0070】なお、SDTI受信部108では、さらに、入力されたSDTI-CPのストリームからデジタルオーディオ信号を抽出する。抽出されたデジタルオーディオ信号は、ECCエンコーダ109に供給される。

【0071】記録側MFC106は、セレクトおよびストリームコンバータを内蔵する。記録側MFC106は、例えば1個の集積回路内に構成される。記録側MFC106において行われる処理について説明する。上述したMPEGエンコーダ102およびSDTI受信部108から供給されたMPEG ESは、セレクトで何方か一方を選択され、ストリームコンバータに供給される。

【0072】ストリームコンバータでは、MPEG2の規定に基づきDCTブロック毎に並べられていたDCT係数を、1マクロブロックを構成する複数のDCTブロックを通して、周波数成分毎にまとめ、まとめた周波数成分を並べ替える。また、ストリームコンバータは、エレメンタリストリームの1スライスが1ストライプの場合には、1スライスを1マクロブロックからなるものにする。さらに、ストリームコンバータは、1マクロブロックで発生する可変長データの最大長を所定長に制限する。これは、高次のDCT係数を0とすることでなしうる。並べ替えられた変換エレメンタリストリームは、ECCエンコーダ109に供給される。

【0073】ECCエンコーダ109は、大容量のメインメモリが接続され(図示しない)、パッキングおよびシャフリング部、オーディオ用外符号エンコーダ、ビデオ用外符号エンコーダ、内符号エンコーダ、オーディオ用シャフリング部およびビデオ用シャフリング部などを内蔵する。また、ECCエンコーダ109は、シンクブロック単位でIDを付加する回路や、同期信号を付加する回路を含む。ECCエンコーダ109は、例えば1個の集積回路で構成される。

【0074】なお、実施の第1の形態では、ビデオデータおよびオーディオデータに対するエラー訂正符号としては、積符号が使用される。積符号は、ビデオデータまたはオーディオデータの2次元配列の縦方向に外符号の符号化を行い、その横方向に内符号の符号化を行い、データシンボルを2重に符号化するものである。外符号お

(11)

特開2001-169251

19

よび内符号としては、リードソロモンコード(Reed-Solomon code)を使用できる。

【0075】ECCエンコーダ109における処理について説明する。エレメンタリストリームのビデオデータは、可変長符号化されているため、各マクロブロックのデータの長さが不揃いである。パッキングおよびシャフリング部では、マクロブロックが固定枠に詰め込まれる。このとき、固定枠からはみ出たオーバーフロー部分は、固定枠のサイズに対して空いている領域に順に詰め込まれる。

【0076】また、画像フォーマット、シャフリングパターンのバージョン等の情報を有するシステムデータが、後述するシスコン121から供給され、図示されない入力端から入力される。システムデータは、パッキングおよびシャフリング部に供給され、ピクチャデータと同様に記録処理を受ける。また、走査順に発生する1フレームのマクロブロックを並び替え、テープ上のマクロブロックの記録位置を分散させるシャフリングが行われる。シャフリングによって、変速再生時に断片的にデータが再生される時でも、画像の更新率を向上させることができる。

【0077】パッキングおよびシャフリング部からのビデオデータおよびシステムデータ(以下、特に必要な場合を除き、システムデータを含む場合も単にビデオデータと称する)は、ビデオデータに対して外符号化の符号化を行うビデオ用外符号エンコーダに供給され、外符号パリティが付加される。外符号エンコーダの出力は、ビデオ用シャフリング部で、複数のECCブロックにわたってシンクブロック単位で順番を入れ替える、シャフリングがなされる。シンクブロック単位のシャフリングによって特定のECCブロックにエラーが集中することが防止される。シャフリング部でなされるシャフリングを、インターリーブと称することもある。ビデオ用シャフリング部の出力は、メインメモリに書き込まれる。

【0078】一方、上述したように、SDTI受信部108あるいはディレイ103から出力されたデジタルオーディオ信号がECCエンコーダ109に供給される。この実施の第1の形態では、非圧縮のデジタルオーディオ信号が扱われる。デジタルオーディオ信号は、これらに限らず、オーディオインターフェースを介して入力されるようにもできる。また、図示されない入力端子から、オーディオAUXが供給される。オーディオAUXは、補助的データであり、オーディオデータのサンプリング周波数等のオーディオデータに関連する情報を有するデータである。オーディオAUXは、オーディオデータに付加され、オーディオデータと同等に扱われる。

【0079】オーディオAUXが付加されたオーディオデータ(以下、特に必要な場合を除き、AUXを含む場合も単にオーディオデータと称する)は、オーディオデ

20

ータに対して外符号の符号化を行うオーディオ用外符号エンコーダに供給される。オーディオ用外符号エンコーダの出力がオーディオ用シャフリング部に供給され、シャフリング処理を受ける。オーディオシャフリングとして、シンクブロック単位のシャフリングと、チャンネル単位のシャフリングとがなされる。

【0080】オーディオ用シャフリング部の出力は、メインメモリに書き込まれる。上述したように、メインメモリには、ビデオ用シャフリング部の出力も書き込まれており、メインメモリで、オーディオデータとビデオデータとが混合され、1チャンネルのデータとされる。

【0081】メインメモリからデータが読み出され、シンクブロック番号を示す情報等を有するIDが付加され、内符号エンコーダに供給される。内符号エンコーダでは、供給されたデータに対して内符号の符号化を施す。内符号エンコーダの出力に対してシンクブロック毎の同期信号が付加され、シンクブロックが連続する記録データが構成される。

【0082】ECCエンコーダ109から出力された記録データは、記録アンプなどを含むイコライザ110に供給され、記録RF信号に変換される。記録RF信号は、回転ヘッドが所定に設けられた回転ドラム111に供給され、磁気テープ112上に記録される。回転ドラム111には、実際には、隣接するトラックを形成するヘッドのアジマスが互いに異なる複数の磁気ヘッドが取り付けられている。

【0083】記録データに対して必要に応じてスクランブル処理を行っても良い。また、記録時にデジタル変調を行っても良く、さらに、パースシャル・レスポンスクラス4とビタビ符号を使用しても良い。なお、イコライザ110は、記録側の構成と再生側の構成とを共に含む。

【0084】図16は、上述した回転ヘッドにより磁気テープ上に形成されるトラックフォーマットの一例を示す。この例では、1フレーム当たりのビデオおよびオーディオデータが4トラックで記録されている。互いに異なるアジマスの2トラックによって1セグメントが構成される。すなわち、4トラックは、4セグメントからなる。セグメントを構成する1組のトラックに対して、アジマスと対応するトラック番号[0]とトラック番号

[1]が付される。トラックのそれぞれにおいて、両端側にビデオデータが記録されるビデオセクタが配され、ビデオセクタに挟まれて、オーディオデータが記録されるオーディオセクタが配される。この図16は、テープ上のセクタの配置を示すものである。

【0085】この例では、4チャンネルのオーディオデータを扱うことができるようにされている。A1~A4は、それぞれオーディオデータの1~4chを示す。オーディオデータは、セグメント単位で配列を変えられて記録される。また、ビデオデータは、この例では、1ト

トラックに対して4エラー訂正ブロック分のデータがインターリーブされ、Upper SideおよびLower Sideのセクタに分割され記録される。

【0086】Lower Sideのビデオセクタには、システムデータが記録されるシステム領域(SYS)が所定位置に設けられる。システム領域は、例えば、Lower Sideのビデオセクタの先頭側と末尾側とに、トラック毎に交互に設けられる。

【0087】なお、図16において、SATは、サーボロック用の信号が記録されるエリアである。また、各記録エリアの間には、所定の大きさのギャップが設けられる。

【0088】図16は、1フレーム当たりのデータを4トラックで記録する例であるが、記録再生するデータのフォーマットによっては、1フレーム当たりのデータを8トラック、6トラックなどで記録するようにもできる。

【0089】図16Bに示されるように、テープ上に記録されるデータは、シンクブロックと称される等間隔に区切られた複数のブロックからなる。図16Cは、シンクブロックの構成を概略的に示す。シンクブロックは、同期検出するためのSYNCパターン、シンクブロックのそれぞれを識別するためのID、後続するデータの内容を示すDID、データパケットおよびエラー訂正用の内符号パリティから構成される。データは、シンクブロック単位でパケットとして扱われる。すなわち、記録あるいは再生されるデータ単位の最小のものが1シンクブロックである。シンクブロックが多数並べられて(図16B)、例えばビデオセクタが形成される。

【0090】図16Dは、システム領域SYSの一例のデータ構成を示す。図16Cに示されるシンクブロック中のデータ領域において、先頭から、システムデータに5バイト、MPEGヘッダに2バイト、ピクチャ情報に10バイト、ユーザデータに92バイトがそれぞれ割り当てられる。

【0091】システムデータには、スイッチング点の有無およびその位置、ビデオのフォーマット(フレーム周波数、インターリーブ方法、アスペクト比など)、シャプニングのバージョン情報などが記録される。また、システムデータには、記録されたMPEG ESのシンタクスの適正レベルが6ビットを用いて記録される。

【0092】MPEGヘッダは、シャトル再生時に必要なMPEGのヘッダ情報が記録される。ピクチャ情報には、他のデジタルVTRとの互換性を保つための情報が記録される。さらに、ユーザデータには、記録の年月日やカセット番号などが記録される。

【0093】図15の説明に戻り、再生時には、磁気テープ112から回転ドラム111で再生された再生信号が再生アンプなどを含むイコライザ110の再生側の構成に供給される。イコライザ110では、再生信号に対

して、等化や波形整形などがなされる。また、デジタル変調の復調、ピタビ復号等が必要に応じてなされる。イコライザ110の出力は、ECCデコーダ113に供給される。

【0094】ECCデコーダ113は、上述したECCエンコーダ109と逆の処理を行うもので、大容量のメインメモリと、内符号デコーダ、オーディオ用およびビデオ用それぞれのデシャプニング部ならびに外符号デコーダを含む。さらに、ECCデコーダ113は、ビデオ用として、デシャプニングおよびデバッキング部、データ補間部を含む。同様に、オーディオ用として、オーディオAUX分離部とデータ補間部を含む。ECCデコーダ113は、例えば1個の集積回路で構成される。

【0095】ECCデコーダ113における処理について説明する。ECCデコーダ113では、まず、同期検出を行いシンクブロックの先頭に付加されている同期信号を検出し、シンクブロックを切り出す。データは、再生データは、シンクブロック毎に内符号エンコーダに供給され、内符号のエラー訂正がなされる。内符号エンコーダの出力に対してID補間処理がなされ、内符号によりエラーとされたシンクブロックのID例えばシンクブロック番号が補間される。IDが補間された再生データは、ビデオデータとオーディオデータとに分離される。

【0096】上述したように、ビデオデータは、MPEGのイントラ符号化で発生したDCT係数データおよびシステムデータを意味し、オーディオデータは、PCM(Pulse Code Modulation)データおよびオーディオAUXを意味する。

【0097】分離されたオーディオデータは、オーディオ用デシャプニング部に供給され、記録側のシャプニング部でなされたシャプニングと逆の処理を行う。デシャプニング部の出力がオーディオ用の外符号デコーダに供給され、外符号によるエラー訂正がなされる。オーディオ用の外符号デコーダからは、エラー訂正されたオーディオデータが出力される。訂正できないエラーがあるデータに関しては、エラーフラグがセットされる。

【0098】オーディオ用の外符号デコーダの出力から、オーディオAUX分離部でオーディオAUXが分離され、分離されたオーディオAUXがECCデコーダ113から出力される(経路は省略する)。オーディオAUXは、例えば後述するシスコ121に供給される。また、オーディオデータは、データ補間部に供給される。データ補間部では、エラーの有るサンプルが補間される。補間方法としては、時間的に前後の正しいデータの平均値で補間する平均値補間、前の正しいサンプルの値をホールドする前値ホールド等を使用できる。

【0099】データ補間部の出力がECCデコーダ113からのオーディオデータの出力であって、ECCデコーダ113から出力されたオーディオデータは、ディレイ117およびSDTI出力部115に供給される。デ

(13)

特開2001-169251

23

イレイ117は、後述するMPEGデコーダ116でのビデオデータの処理による遅延を吸収するために設けられる。ディレイ117に供給されたオーディオデータは、所定の遅延を与えられて、SDI出力部118に供給される。

【0100】分離されたビデオデータは、デシャフリング部に供給され、記録側のシャフリングと逆の処理がなされる。デシャフリング部は、記録側のシャフリング部でなされたシンクブロック単位のシャフリングを元に戻す処理を行う。デシャフリング部の出力が外符号デコーダに供給され、外符号によるエラー訂正がなされる。訂正できないエラーが発生した場合には、エラーの有無を示すエラーフラグがエラー有りを示すものとされる。

【0101】外符号デコーダの出力がデシャフリングおよびデパッキング部に供給される。デシャフリングおよびデパッキング部は、記録側のパッキングおよびシャフリング部でなされたマクロブロック単位のシャフリングを元に戻す処理を行う。また、デシャフリングおよびデパッキング部では、記録時に施されたパッキングを分解する。すなわち、マクロブロック単位のデータの長さを戻して、元の可変長符号を復元する。さらに、デシャフリングおよびデパッキング部において、システムデータが分離され、ECCデコーダ113から出力され、後述するシスコン121に供給される。

【0102】デシャフリングおよびデパッキング部の出力は、データ補間部に供給され、エラーフラグが立っている（すなわち、エラーのある）データが修整される。すなわち、変換前に、マクロブロックデータの途中にエラーがあるとされた場合には、エラー箇所以降の周波数成分のDCT係数が復元できない。そこで、例えばエラー箇所のデータをブロック終端符号（EOB）に置き替え、それ以降の周波数成分のDCT係数をゼロとする。同様に、高連再生時にも、シンクブロック長に対応する長さまでのDCT係数のみを復元し、それ以降の係数は、ゼロデータに置き換えられる。さらに、データ補間部では、ビデオデータの先頭に付加されているヘッダがエラーの場合に、ヘッダ（シーケンスヘッダ、GOPヘッダ、ピクチャヘッダ、ユーザデータ等）を回復する処理もなされる。

【0103】DCTブロックに跨がって、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分へと並べられているため、このように、ある箇所以降からDCT係数を無視しても、マクロブロックを構成するDCTブロックのそれぞれに対して、漏れなくDCならびに低域成分からのDCT係数を行き渡らせることができる。

【0104】データ補間部から出力されたビデオデータがECCデコーダ113の出力であって、ECCデコーダ113の出力は、再生側のマルチフォーマットコンバータ（以下、再生側MFCと略称する）114に供給される。再生側MFC114は、上述した記録側MFC1

24

06と逆の処理を行うものであって、ストリームコンバータを含む。再生側MFC106は、例えば1個の集積回路で構成される。

【0105】ストリームコンバータでは、記録側のストリームコンバータと逆の処理がなされる。すなわち、DCTブロックに跨がって周波数成分毎に並べられていたDCT係数を、DCTブロック毎に並び替える。これにより、再生信号がMPEG2に準拠したエレメンタリストリームに変換される。

【0106】また、ストリームコンバータの入出力は、記録側と同様に、マクロブロックの最大長に応じて、十分な転送レート（バンド幅）を確保しておく。マクロブロック（スライス）の長さを制限しない場合には、画素レートの3倍のバンド幅を確保するのが好ましい。

【0107】ストリームコンバータの出力が再生側MFC114の出力であって、再生側MFC114の出力は、SDTI出力部115およびMPEGデコーダ116に供給される。

【0108】MPEGデコーダ116は、エレメンタリストリームを復号し、ビデオデータを出力する。すなわち、MPEGデコーダ142は、逆量子化処理と、逆DCT処理とがなされる。復号ビデオデータは、SDI出力部118に供給される。上述したように、SDI出力部118には、ECCデコーダ113でビデオデータと分離されたオーディオデータがディレイ117を介して供給されている。SDI出力部118では、供給されたビデオデータとオーディオデータとを、SDIのフォーマットにマッピングし、SDIフォーマットのデータ構造を有するストリームへ変換される。SDI出力部118からのストリームが出力端子120から外部へ出力される。

【0109】一方、SDTI出力部115には、上述したように、ECCデコーダ113でビデオデータと分離されたオーディオデータが供給されている。SDTI出力部115では、供給された、エレメンタリストリームとしてのビデオデータと、オーディオデータとをSDTIのフォーマットにマッピングし、SDTIフォーマットのデータ構造を有するストリームへ変換される。変換されたストリームは、出力端子119から外部へ出力される。

【0110】図15において、シスコン121は、例えばマイクロコンピュータからなり、この記憶再生装置の全体の動作を制御する。またサーボ122は、シスコン121と互いに通信を行いながら、磁気テープ112の走行制御や回転ドラム111の駆動制御などを行う。

【0111】図17Aは、MPEGエンコーダ102のDCT回路から出力されるビデオデータ中のDCT係数の順序を示す。SDTI受信部108から出力されるMPEG ESについても同様である。以下では、MPEGエンコーダ102の出力を例に用いて説明する。DC

50



(14)

特開 2001-169251

25

26

Tブロックにおいて左上のDC成分から開始して、水平ならびに垂直空間周波数が高くなる方向に、DCT係数がジグザグスキャンで出力される。その結果、図17Bに一例が示されるように、全部で64個(8画素×8ライン)のDCT係数が周波数成分順に並べられて得られる。

【0112】このDCT係数がMPEGエンコードのVLC部によって可変長符号化される。すなわち、最初の係数は、DC成分として固定的であり、次の成分(AC成分)からは、ゼロのランとそれに続くレベルに対応してコードが割り当てられる。従って、AC成分の係数データに対する可変長符号化出力は、周波数成分の低い

(低次の)係数から高い(高次の)係数へと、 $AC_1$ 、 $AC_2$ 、 $AC_3$ 、・・・と並べられたものである。可変長符号化されたDCT係数をエレメンタリストリームが含んでいる。

【0113】上述した記録側MFC108に内蔵される、記録側のストリームコンバータでは、供給された信号のDCT係数の並べ替えが行われる。すなわち、それぞれのマクロブロック内で、ジグザグスキャンによってDCTブロック毎に周波数成分順に並べられたDCT係数がマクロブロックを構成する各DCTブロックにわたって周波数成分順に並べ替えられる。

【0114】図18は、この記録側ストリームコンバータにおけるDCT係数の並べ替えを概略的に示す。

(4:2:2)コンポーネント信号の場合に、1マクロブロックは、輝度信号Yによる4個のDCTブロック( $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ および $Y_4$ )と、色度信号Cb、Crのそれぞれによる2個ずつのDCTブロック( $Cb_1$ 、 $Cb_2$ 、 $Cr_1$ および $Cr_2$ )からなる。

【0115】上述したように、MPEGエンコード102では、MPEG2の規定に従いジグザグスキャンが行われ、図18Aに示されるように、各DCTブロック毎に、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分に、周波数成分の順に並べられる。一つのDCTブロックのスキャンが終了したら、次のDCTブロックのスキャンが行われ、同様に、DCT係数が並べられる。

【0116】すなわち、マクロブロック内で、DCTブロック $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ および $Y_4$ 、DCTブロック $Cb_1$ 、 $Cb_2$ 、 $Cr_1$ および $Cr_2$ のそれぞれについて、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分へと周波数順に並べられる。そして、連続したランとそれに続くレベルとからなる組に、(DC、 $AC_1$ 、 $AC_2$ 、 $AC_3$ 、・・・)と、それぞれ符号が割り当てられるように、可変長符号化されている。

【0117】記録側ストリームコンバータでは、可変長符号化され並べられたDCT係数を、一旦可変長符号を解釈して各係数の区切りを検出し、マクロブロックを構成する各DCTブロックに跨って周波数成分毎にまとめる。この様子を、図19Bに示す。最初にマクロブ

ック内の8個のDCTブロックのDC成分をまとめ、次に8個のDCTブロックの最も周波数成分が低いAC係数成分をまとめ、以下、順に同一次数のAC係数をまとめるように、8個のDCTブロックに跨って係数データを並び替える。

【0118】並び替えられた係数データは、DC( $Y_1$ )、DC( $Y_2$ )、DC( $Y_3$ )、DC( $Y_4$ )、DC( $Cb_1$ )、DC( $Cb_2$ )、DC( $Cr_1$ )、DC( $Cr_2$ )、 $AC_1$ ( $Y_1$ )、 $AC_1$ ( $Y_2$ )、 $AC_1$ ( $Y_3$ )、 $AC_1$ ( $Y_4$ )、 $AC_1$ ( $Cb_1$ )、 $AC_1$ ( $Cb_2$ )、 $AC_1$ ( $Cr_1$ )、 $AC_1$ ( $Cr_2$ )、・・・である。ここで、DC、 $AC_1$ 、 $AC_2$ 、・・・は、図17を参照して説明したように、ランとそれに続くレベルとからなる組に対して割り当てられた可変長符号の各符号である。

【0119】記録側ストリームコンバータで係数データの順序が並び替えられた変換エレメンタリストリームは、ECCエンコード109に内蔵されるバッキングおよびシャフリング部に供給される。マクロブロックのデータの長さは、変換エレメンタリストリームと変換前のエレメンタリストリームとで同一である。また、MPEGエンコード102において、ビットレート制御によりGOP(1フレーム)単位に固定長化されていても、マクロブロック単位では、長さが変動している。バッキングおよびシャフリング部では、マクロブロックのデータを固定枠に当てはめる。

【0120】図19は、バッキングおよびシャフリング部でのマクロブロックのバッキング処理を概略的に示す。マクロブロックは、所定のデータ長を持つ固定枠に当てはめられ、バッキングされる。このとき用いられる固定枠のデータ長を、記録および再生の際のデータの最小単位であるシンクブロックのデータ長と一致させている。これは、シャフリングおよびエラー訂正符号化の処理を簡単に行うためである。図19では、簡単のため、1フレームに8マクロブロックが含まれるものと仮定する。

【0121】可変長符号化によって、図19Aに一例が示されるように、8マクロブロックの長さは、互いに異なる。この例では、固定枠である1シンクブロックのデータ領域の長さと比較して、マクロブロック#1のデータ、#3のデータおよび#6のデータがそれぞれ長く、マクロブロック#2のデータ、#5のデータ、#7のデータおよび#8のデータがそれぞれ短い。また、マクロブロック#4のデータは、1シンクブロックと略等しい長さである。

【0122】バッキング処理によって、マクロブロックが1シンクブロック長の固定長枠に詰め込まれる。過不足無くデータを詰め込むことができるのは、1フレーム期間で発生するデータ量が固定量に制御されているからである。図19Bに一例が示されるように、1シンクブ



(15)

特開2001-169251

27

ロックと比較して長いマクロブロックは、シンクブロック長に対応する位置で分割される。分割されたマクロブロックのうち、シンクブロック長からはみ出た部分（オーバーフロー部分）は、先頭から順に空いている領域に、すなわち、長さがシンクブロック長に満たないマクロブロックの後ろに、詰め込まれる。

【0123】図19Bの例では、マクロブロック#1の、シンクブロック長からはみ出た部分が、先ず、マクロブロック#2の後ろに詰め込まれ、そこがシンクブロックの長さに達すると、マクロブロック#5の後ろに詰め込まれる。次に、マクロブロック#3の、シンクブロック長からはみ出た部分がマクロブロック#7の後ろに詰め込まれる。さらに、マクロブロック#6のシンクブロック長からはみ出た部分がマクロブロック#7の後ろに詰め込まれ、さらにはみ出た部分がマクロブロック#8の後ろに詰め込まれる。こうして、各マクロブロックがシンクブロック長の固定枠に対してパッキングされる。

【0124】各マクロブロックに対応する可変長データの長さは、記録側ストリームコンバータにおいて予め調べておくことができる。これにより、このパッキング部では、VLCデータをデコードして内容を検査すること無く、マクロブロックのデータの最後尾を知ることができる。

【0125】図20は、上述したECCエンコーダ139のより具体的な構成を示す。図20において、164がICに対して外付けのメインメモリ160のインターフェースである。メインメモリ160は、SDRAMで構成されている。インターフェース164によって、内部からのメインメモリ160に対する要求を調停し、メインメモリ160に対して書き込み/読出しの処理を行う。また、パッキング部137a、ビデオシャフリング部137b、パッキング部137cによって、パッキングおよびシャフリング部137が構成される。

【0126】図21は、メインメモリ160のアドレス構成の一例を示す。メインメモリ160は、例えば64MビットのSDRAMで構成される。メインメモリ160は、ビデオ領域250、オーバーフロー領域251およびオーディオ領域252を有する。ビデオ領域250は、4つのバンク（vbank#0、vbank#1、vbank#2およびvbank#3）からなる。4バンクのそれぞれは、1等長化単位のデジタルビデオ信号が格納できる。1等長化単位は、発生するデータ量を略目標値に制御する単位であり、例えばビデオ信号の1ピクチャ（1ピクチャ）である。図21中の、部分Aは、ビデオ信号の1シンクブロックのデータ部分を示す。1シンクブロックには、フォーマットによって異なるバイト数のデータが挿入される。複数のフォーマットに対応するために、最大のバイト数以上であって、処理に都合の良いバイト数例えば256バイトが1シンクブ

28

ロックのデータサイズとされている。

【0127】ビデオ領域の各バンクは、さらに、パッキング用領域250Aと内符号化エンコーダへの出力用領域250Bとに分けられる。オーバーフロー領域251は、上述のビデオ領域に対応して、4つのバンクからなる。さらに、オーディオデータ処理用の領域252をメインメモリ160が有する。

【0128】この実施の第1の形態では、各マクロブロックのデータ長情報を参照することによって、パッキング部137aが固定枠長データと、固定枠を越える部分であるオーバーフローデータとをメインメモリ160の別々の領域に分けて記憶する。固定枠長データは、シンクブロックのデータ領域の長さ以下のデータであり、以下、ブロック長データと称する。ブロック長データを記憶する領域は、各バンクのパッキング処理用領域250Aである。ブロック長より短いデータ長の場合には、メインメモリ160の対応する領域に空き領域を生じる。ビデオシャフリング部137bが書き込みアドレスを制御することによってシャフリングを行う。ここで、ビデオシャフリング部137bは、ブロック長データのみをシャフリングし、オーバーフロー部分は、シャフリングせずに、オーバーフローデータに割り当てられた領域に書き込まれる。

【0129】次に、パッキング部137cが外符号エンコーダ139へのメモリにオーバーフロー部分をパッキングして読み込む処理を行う。すなわち、メインメモリ160から外符号エンコーダ139に用意されている1ECCブロック分のメモリに対してブロック長のデータを読み込み、若し、ブロック長のデータに空き領域があれば、そこにオーバーフロー部分を読み込んでブロック長にデータが詰まるようにする。そして、1ECCブロック分のデータを読み込むと、読み込み処理を一時中断し、外符号エンコーダ139によって外符号のパリティを生成する。外符号パリティは、外符号エンコーダ139のメモリに格納する。外符号エンコーダ139の処理が1ECCブロック分終了すると、外符号エンコーダ139からデータおよび外符号パリティを内符号を行う順序に並び替えて、メインメモリ160のパッキング処理用領域250Aと別の出力用領域250Bに書き戻す。ビデオシャフリング部140は、この外符号の符号化が終了したデータをメインメモリ160へ書き戻す時のアドレスを制御することによって、シンクブロック単位のシャフリングを行う。

【0130】このようにブロック長データとオーバーフローデータとを分けてメインメモリ160の第1の領域250Aへのデータの書き込み（第1のパッキング処理）、外符号エンコーダ139へのメモリにオーバーフローデータをパッキングして読み込む処理（第2のパッキング処理）、外符号パリティの生成、データおよび外符号パリティをメインメモリ160の第2の領域250

(16)

特開2001-169251

28

Bに書き戻す処理が1 ECCブロック単位でなされる。外符号エンコーダ139がECCブロックのサイズのメモリを備えることによって、メインメモリ160へのアクセスの頻度を少なくすることができる。

【0131】そして、1ピクチャに含まれる所定数のECCブロック（例えば32個のECCブロック）の処理が終了すると、1ピクチャのバッキング、外符号の符号化が終了する。そして、インターフェース164を介してメインメモリ160の領域250Bから読出したデータがID付加部148、内符号エンコーダ147、同期付加部150で処理され、並列直列変換部124によって、同期付加部160の出力データがビットシリアルデータに変換される。出力されるシリアルデータがパシヤル・レスポンスクラス4のプリコード125により処理される。この出力が必要に応じてデジタル変調され、記録アンプ110を介して、回転ドラム111に設けられた回転ヘッドに供給される。

【0132】なお、ECCブロック内にヌルシンクと称する有効なデータが記されないシンクブロックを導入し、記録ビデオ信号のフォーマットの違いに対してECCブロックの構成の柔軟性を持たせるようになされる。ヌルシンクは、バッキングおよびシャフリングブロック137のバッキング部137aにおいて生成され、メインメモリ160に蓄えられる。従って、ヌルシンクがデータ記録領域を持つことになるので、これをオーバーフロー部分の記録用シンクとして使用することができる。

【0133】オーディオデータの場合は、1フィールドのオーディオデータの偶数番目のサンプルと奇数番目のサンプルとがそれぞれ別のECCブロックを構成する。ECCの外符号の系列は、入力順序のオーディオサンプルで構成されるので、外符号系列のオーディオサンプルが入力される毎に外符号エンコーダ136が外符号パリティを生成する。外符号エンコーダ136の出力をメインメモリ160の領域252に蓄え込む時のアドレス制御によって、シャフリング部137がシャフリング（チャンネル単位およびシンクブロック単位）を行う。

【0134】さらに、126で示すCPUインターフェースが設けられ、システムコントローラとして機能する外部のCPU127からのデータを受け取り、内部ブロックに対してパラメータの設定が可能とされている。複数のフォーマットに対応するために、シンクブロック長、パリティ長を始め多くのパラメータを設定することが可能とされている。

【0135】パラメータの1つとしての“バッキング長データ”は、バッキング部137aおよび137bに送られ、バッキング部137a、137bは、これに基づいて決められた固定枠（図19Aで「シンクブロック長」として示される長さ）にVLCデータを詰め込む。

【0136】パラメータの1つとしての“バック数データ”は、バッキング部137bに送られ、バッキング部

30

137bは、これに基づいて1シンクブロック当たりのバック数を決め、決められたバック数分のデータを外符号エンコーダ139に供給する。

【0137】パラメータの1つとしての“ビデオ外符号パリティ数データ”は、外符号エンコーダ139に送られ、外符号エンコーダ139は、これに基づいた数のパリティが発声されるビデオデータの外符号の符号化を行う。

【0138】パラメータの1つとしての“ID情報”および“DID情報”のそれぞれは、ID付加部148に送られ、ID付加部148は、これらID情報およびDID情報をメインメモリ160から読み出された単位長のデータ列に付加する。

【0139】パラメータの1つとしての“ビデオ内符号用パリティ数データ”および“オーディオ内符号用パリティ数データ”のそれぞれは、内符号エンコーダ149に送られ、内符号エンコーダ149は、これらに基づいた数のパリティが発声されるビデオデータとオーディオデータの内符号の符号化を行う。なお、内符号エンコーダ149には、パラメータの1つである“シンク長データ”も送られており、これにより、内符号化されたデータの単位長（シンク長）が規制される。

【0140】また、パラメータの1つとしてのシャフリングテーブルデータがビデオ用シャフリングテーブル（RAM）128vおよびオーディオ用シャフリングテーブル（RAM）128aに格納される。シャフリングテーブル128vは、ビデオシャフリング部137bおよび140のシャフリングのためのアドレス変換を行う。シャフリングテーブル128aは、オーディオシャフリング137のためのアドレス変換を行う。

【0141】この実施の第1の形態では、記録時に、入力されたMPEG ESに対してフォーマットおよびシンタクスのチェックを行い、入力ストリームを監視する。チェックの結果、入力されたMPEG ESにフォーマット違反やシンタクス違反などのエラーがあれば、エラーがある旨とエラー内容とをエラー情報として、磁気テープ112上に所定に設けられた信頼性情報記録領域に記録する。一方、チェックの結果、上述のようなエラーが無い場合には、エラーが無い旨がエラー情報として磁気テープ112上の信頼性情報記録領域に記録される。この実施の第1の形態では、図16に示されるトラックフォーマット上の、システム領域SYSに信頼性情報記録領域が割り当てられる。図16Dにて上述したように、例えば、システム領域SYS中のシステムデータのうちの、シンタクスの適正レベルの8ビットが信頼性情報記録領域に割り当てられる。

【0142】一方、再生時には、磁気テープ112上の信頼性情報記録領域から、上述したエラーの有無やエラー内容といった情報を読み出し、再生されたストリームに対して所定の処理を施す。再生ストリームにエラーが

50

(17)

特開2001-169251

31

あるとされた場合、例えば、ストリームの遮断や、ヘッダ情報の修復などが行われる。

【0143】また、この実施の第1の形態では、記録時のチェックにおいてエラーレベルを設定し、これをエラー内容として信頼性情報記録領域に記録する。再生時には、エラーレベルに応じて、上述の各種処理を選択的に行うようにする。図22は、この実施の第1の形態の概念を説明するための一例の構成図である。図22において、上述の図15と共通する部分には同一の番号を付し、詳細な説明を省略する。

【0144】記録側について説明する。ベースバンドビデオ信号、すなわち、上述したSDIのインターフェイスに対応したデジタルビデオ信号は、MPEGエンコーダ102に供給され、DCTされ、さらに、可変長符号化されMPEG ESのデータストリームとされる。MPEGエンコーダ102の出力は、セクタ310の一方の入力端に供給される。

【0145】一方、上述したSDTIのフォーマットのデジタルビデオ信号からMPEGESが抜き出されたデータストリームがセクタ310の他方の入力端に供給されると共に、エラーチェッカ322に供給される。このデータストリームは、例えばこの装置の外部で生成され供給されるもので、MPEGの規格に準じているが、この装置の仕様には適合していない場合や、この装置への伝送路におけるノイズの混入などのトラブルにより、フォーマット違反やシンタクス違反などが生じている可能性があるデータストリームである。

【0146】セクタ310の出力は、ECCエンコーダ109に供給されると共に、EE経路320を介して再生側のセクタ321の一方の入力端に供給される。EE経路320は、入力信号を記録系の回路を介さずに出力端子から出力させるために設けられる、モニタ経路である。なお、EE経路320は、上述の図15では、省略されている。

【0147】一方、エラーチェッカ322では、供給されたMPEG ESのシーケンスヘッダコードおよびスタートコードを検出し、検出されたこれらのコードに基づきヘッダ情報を抽出する。そして、抽出されたヘッダ情報が所定の条件を満たしているかどうか判定される。そして、判定結果に応じてエラーのレベルを設定し、エラー情報として出力する。エラー情報は、シスコ121などの制御系を介してECC109に供給される。エラーチェッカ322による処理の詳細は、後述する。

【0148】なお、セクタ310およびエラーチェッカ322は、図15における記録側MFC106に含まれる回路である。ここでは、ストリームコンバータは、EE経路320への分岐後に挿入されるものとする。

【0149】ECCエンコーダ109に供給されたデータストリームは、外符号の符号化、パッキング、シャフ

32

リング、ID付加、内符号の符号化および同期信号の付加など所定の処理をされる。また、上述のエラーチェッカ322から制御系を介して供給されたエラー情報は、システムデータに含められ、ECCエンコーダ109内のパッキングおよびシャフリング部137に供給され、磁気テープ112上の各トラックにおけるシステム領域SYSに記録されるように処理される。ECCエンコーダ109の出力は、図15のイコライザ110の記録側の構成に対応する記録アンプ312を介して、回転ドラム111に供給され、磁気テープ112に記録される。

【0150】再生側について説明する。磁気テープ112から再生された再生データは、図15のイコライザ110の再生側の構成に対応する再生アンプ313を介して、ECCデコーダ113に供給される。ECCデコーダ113では、内符号および外符号の復号化がなされると共に、記録側でパッキング処理およびシャフリング処理されたデータが、デパッキング処理およびデシャフリング処理で元に戻される。ECCデコーダ113の出力は、DCT係数の並べ替えられたMPEG ESのストリームであって、セクタ321の他方の入力端に供給される。

【0151】ECCデコーダ113では、さらに、再生データからシステムデータが分離される。分離されたシステムデータは、シスコ121に供給される。シスコ121では、供給されたシステムデータに含められたエラー情報を、制御系を介してエラー処理回路323に供給する。

【0152】なお、セクタ321および後述するエラー処理回路323は、図15における再生側MFC114に含まれる回路である。ここでは、ストリームコンバータは、セクタ321の前に挿入されるものとする。

【0153】セクタ321の出力は、エラー処理回路323に供給される。上述したように、エラー処理回路323には、制御系を介してエラー情報が供給されている。エラー処理回路323では、このエラー情報に基づき、供給されたMPEG ESに対して所定のエラー処理を行う。エラー情報が再生データにフォーマット違反やシンタクス違反が無いことを示していれば、供給されたMPEG ESは、そのまま出力される。

【0154】一方、エラー情報により、再生データにフォーマット違反やシンタクス違反が存在することを示していれば、エラー処理回路323に供給されたMPEG ESに対して、エラー情報が示すエラーレベルに応じたエラー処理を行う。エラー処理としては、例えば、出力の遮断、違反が生じたフレームの画像を例えば前フレームの画像データで置き替えるフリーズ、黒あるいは他の単色画像を違反が生じた画像にすぐ替えて出力するブラックストリーム出力、ヘッダ部を正しいデータにすぐ替えるヘッダ修正などが行い、違反が存在するMPEG ESを所定の条件を満たしたMPEG ESとして出

力する。また、エラー処理回路323では、違反が存在するMPEG ESの出力を遮断するような処理も行われる。エラー処理回路323によるこれらの処理は、エラーレベルに応じて選択的に実行される。

【0155】エラー処理回路323から出力されたMPEG ESは、そのまま出力されると共に、MPEGデコード116に供給され、MPEGの復号化をされ、SDIのフォーマットのデジタルビデオ信号として出力される。

【0156】次に、上述のエラーチェッカ322について、より詳細に説明する。エラーチェッカ322では、供給されたMPEG ESの可変長符号の復号化を行い、ヘッダ情報を抽出する。そして、抽出されたヘッダ情報が所定の条件を満たしているかどうか判定することで、シンタクス違反とフォーマット違反とを検出する。

【0157】先ず、シンタクス違反の検出について説明する。図23は、ヘッダ情報を抽出しシンタクス違反を検出するシンタクスチェッカ330の一例の構成を示す。この図23の構成では、シーケンスヘッダ2、シーケンス拡張3、GOPヘッダ6、ピクチャヘッダ9、ピクチャ符号化拡張10および各スライスをを用いて検出を行う。MPEG ESは、スタートコード検出/弁別器350に供給される。スタートコード検出/弁別器350では、ビットパターンマッチングにより、データ列

【00 00 01】(16進表記、以下同様)を検出し、スタートコードを抽出する。

【0158】スタートコードが抽出されたら、続く2バイトすなわち、スタートコードの先頭から4バイト目および5バイト目がパターンマッチングされる。【00 00 01】に続く2バイトのパターンにより、下記のように、各層のヘッダおよびヘッダの拡張の各領域が示される。なお、括弧〔〕で括られた数値は、16進表記である(以下同様)。また、〔x〕は、任意の値を示す。

【0159】

〔B3〕:シーケンスヘッダ2

〔B5 1x〕:シーケンス拡張3

〔B5 2x〕:シーケンス表示

〔B5 5x〕:シーケンススケラブル拡張

〔B8〕:GOPヘッダ6

〔00〕:ピクチャヘッダ9

〔B5 8x〕:ピクチャ符号化拡張10

〔B5 3x〕:量子化マトリクス拡張

〔B5 7x〕:ピクチャ表示拡張

〔B5 Ax〕:ピクチャテンポラルスケラブル拡張

〔B5 9x〕:ピクチャ空間スケラブル拡張

〔B5 4x〕:著作権拡張

〔B5 2〕:ユーザデータ

〔01〕～〔AF〕:スライス(スライスパーティカルボジション)

〔B5 8〕:シーケンスエンド

スタートコード検出/弁別器350で検出された各ヘッダのスタートコードに基づき、MPEG ESから各ヘッダが弁別される。弁別された各ヘッダの情報、すなわち、各ヘッダのパラメータ値は、レジスタ351、352、353、354および355にそれぞれ記憶される。シーケンスヘッダ2の各パラメータ値がレジスタ351に記憶され、シーケンス拡張3の各パラメータ値がレジスタ352に記憶され、GOPヘッダ6の各パラメータ値がレジスタ353に記憶され、ピクチャヘッダ9の各パラメータ値がレジスタ354に記憶され、ピクチャ符号化拡張10の各パラメータ値がレジスタ355に記憶される。

【0160】レジスタ351～355に記憶された各ヘッダのパラメータ値は、確認回路356に読み出される。確認回路356は、例えば内蔵されるレジスタ(図示しない)に、各ヘッダのパラメータに対する禁則値および予約値が予め記憶される。確認回路356は、レジスタ351～355から読み出された各ヘッダのパラメータ値と、確認回路356のレジスタに記憶された値とを比較する比較器である。比較の結果、各ヘッダのそれぞれのパラメータ値が禁則値を示していたり、とるべき予約値を示していないような場合は、エラーであるとして、エラー情報が出力される。スライスは、例えば他のヘッダのパラメータに基づき1ピクチャ内でのスライスの個数をチェックすることができる。

【0161】シンタクスチェッカ330は、図24に一例が示されるように、可変長符号を復号化するVLC復号回路357を内蔵することができる。可変長符号を復号化することで、マクロブロックの内部の情報を抽出することが可能とされ、より正確な判定を行えるようになる。例えば、マクロブロックの終端を示すEOB(EndOf Block)を検出することができる。

【0162】シンタクスチェックを行うことで検出されるシンタクス違反の例を下記に記す。シンタクスチェックの手順を追って説明する。先ず、手順1として、各ヘッダを捕捉する段階で、下記に例が示される幾つかの事項が確認できる。下記の8項目のうち1つでも違反すれば、シンタクスエラーとされる。

【0163】(1) スタートコードの第4バイト目は、〔00〕～〔AF〕、〔B2〕～〔B5〕および〔B7〕～〔FF〕の何れかでなくてはならない。なお、〔B0〕、〔B1〕および〔B6〕は、未定義なのでエラーである、(2) 各ヘッダの拡張を示す拡張スタートコード(extension\_start\_code)の第5バイト目の上位4ビットは、〔1〕～〔5〕、〔7〕～〔A〕の何れかでなければならない。なお、〔0〕、〔6〕および〔B〕～〔F〕は、未定義なのでエラーである。

【0164】(3) シーケンスヘッダ2の直後は、シーケンス拡張3またはシーケンスエンドコードでなければな

(19)

特開2001-169251

35

36

らない。

【0165】(4) シーケンス拡張3の直後は、シーケンス表示拡張、シーケンススケラブル拡張、ユーザデータ、GOPヘッダ8、ピクチャヘッダ9またはシーケンスエンドコードでなければならない。

【0166】(5) GOPヘッダ6の直後は、ユーザデータまたはピクチャヘッダ9でなければならない。

【0167】(6) ピクチャヘッダ9の直後は、ピクチャ符号化拡張10またはピクチャヘッダ9でなければならない。

【0168】(7) ピクチャ符号化拡張10の直後は、量子化マトリクス拡張、ピクチャ表示拡張、ピクチャテンポラルスケラブル拡張、ピクチャ空間スケラブル拡張、著作権拡張、ユーザデータ、スライススタートコード12またはピクチャヘッダ9でなければいけない。

【0169】(8) スライス(スライスパーチャカルゴジション)は、単純に増加していなければならない。

【0170】手順2として、パターンマッチングにより捕捉されたスタートコードに続くヘッダが、一定量、切り出される。例えば、それぞれスタートコードを除き、シーケンスヘッダ2の8バイト、シーケンス拡張3の6バイト、GOPヘッダ6の4バイト、ピクチャヘッダ9の4バイトおよびピクチャ符号化拡張10の5バイトが切り出される。なお、GOPヘッダ6は、省略することができる。

【0171】この段階では、各ヘッダのデータ長がチェックされる。すなわち、それぞれスタートコードの4バイトを加えた表現として、シーケンスヘッダ2は(4+8)バイト以上、シーケンス拡張3は(4+6)バイト以上、GOPヘッダ6は(4+4)バイト以上、ピクチャヘッダ9は(4+4)バイト以上、ピクチャ符号化拡張10は(4+5)バイト以上、データ長を有していない場合、例えば、これらのデータ長に達する前にスタートコードが検出されたら、シンタクスエラーとされる。

【0172】手順3として、抽出された各ヘッダ中の各パラメータ値がMPEGで規定されている条件を満たしているかどうかチェックされる。上述の図2～図12を参照し、各値がMPEGの規定による禁則値あるいは未定義の値をとっていないかどうか確認される。何れかの値が禁則値あるいは未定義の値をとっている場合には、シンタクスエラーとされる。

【0173】すなわち、括弧()の記述はその値が禁則値、未定義値あるいは指定値の何れであることを示すものとして、

- (1) horizontal\_size ≠ 0 (禁則値)
- (2) vertical\_size ≠ 0 (禁則値)
- (3) aspect\_ratio\_information ≠ 0 (禁則値)
- (4) aspect\_ratio\_information ≠ 5, 6, 7, ..., 15 (未定義値)

- (5) frame\_rate\_code ≠ 0 (禁則値)
- (6) frame\_rate\_code ≠ 9, 10, 11, ..., 15 (未定義値)
- (7) profile\_and\_level\_indication ≠ (未定義値)
- (8) chroma\_format ≠ 0 (未定義値)
- (9) GOPの最初のピクチャにおいて、picture\_coding\_type = 1 (指定値)
- (10) picture\_coding\_type ≠ 0, 4 (禁則値)
- (11) picture\_coding\_type ≠ 5, 6, 7 (未定義値)
- (12) f\_code ≠ 0 (禁則値)
- (13) f\_code ≠ 10 ~ 14 (未定義値)
- (14) picture\_structure ≠ 0 (未定義値)
- (15) quantizer\_scale\_code ≠ 0 (禁則値)
- (16) marker\_bit = 1 (指定値)

これらに違反していれば、シンタクスエラーとされる。

【0174】手順4として、所定のパラメータ間の組み合わせがチェックされる。パラメータの中には、他のパラメータの値によって制限されるものが存在する。すなわち、

- (1) picture\_coding\_type = 1 ならば f\_code = 15
- (2) progressive\_sequence = 1 ならば progressive\_frame = 1
- (3) progressive\_frame = 1 ならば picture\_structure = Frame
- (4) progressive\_frame = 1 ならば frame\_pred\_frame\_dct = 1
- (5) progressive\_frame = 0 ならば repeat\_first\_field = 0
- (6) picture\_structure = Field ならば top\_field\_first = 0
- (7) picture\_structure = Field ならば frame\_pred\_frame\_dct = 0
- (8) progressive\_sequence = 1 ならば top\_field\_first = 0 または repeat\_first\_field = 1
- (9) chroma\_format = 4:2:0 ならば chroma\_420\_type = progressive\_frame
- (10) chroma\_format ≠ 4:2:0 ならば chroma\_420\_type = 0

これらに違反すれば、シンタクスエラーとされる。

【0175】手順5として、スライスとマクロブロックの内容をチェックする。上述までは、MPEG ESに対して可変長符号の復号化をせず、各ヘッダの内容に

ついてチェックしてきた。手順5では、可変長符号を復号化してチェックを行う。マクロブロックの先頭には、所定のビット配列を有するスタートコードが配置されていない。一方、マクロブロックには、DCT係数のランとレベルとがまとめられて符号化された終端に、EOBが配される。連続するマクロブロックを分割するために、少なくともランおよびレベルの符号とEOBとを識別可能なように、可変長符号の復号化を行う。

【0176】可変長符号を復号化されたマクロブロックに対して、下記の各事項についてチェックする。すなわち、

- (1) 途中で可変長符号が復号不能に陥ってはならない
  - (2) `slice_vertical_position` が減少してはならない
  - (3) `slice_vertical_position`  $\leq (\text{vertical\_size} + 15) / 16$  でなければならない
  - (4) 同一ストライプ内で `mb_horizontal_position` が減少してはならない
  - (5) `mb_horizontal_position`  $\leq (\text{horizontal\_size} + 15) / 16$  でなければならない
  - (6) `quantizer_scale_code`  $\neq 0$  (禁則値) でなければならない。(なお、`quantizer_scale_code` は、スライス層とマクロブロック層とに存在するパラメータである)
- これらの事項がチェックされる。

【0177】さらに、イントラDCやランおよびレベル符号を復号化することによって、下記の事項がチェックされる。すなわち、

- (1) イントラDCは、`intra_dc_precision` によって規定される範囲を超えてはならない
- (2) 1DCTブロック内の量子化DCT係数が64個を超えてはならない
- (3) 1ピクチャのマクロブロックには、`chroma_format` で指定される数のDCTブロックが存在しなければならない。すなわち、`chroma_format` で指定される数のEOBが存在しなければならない
- (4) PおよびBピクチャのマクロブロックには、`coded_block_pattern` で指定される数のDCTブロックが存在しなければならない。すなわち、`chroma_format` で指定される数のEOBが存在しなければならない

これらの事項がチェックされる。この場合でも、ランおよびレベル符号をDCT係数まで戻したり、さらに逆量子化する必要がない。

【0178】上述の手順1～手順5を通じて、シンタクスチェック330によりMPEGESのシンタクス違反を検出することができる。

【0179】次に、フォーマット違反の検出について説

明する。放送用や制作用の映像機器などでは、一般に、扱われる画像データのフォーマットに所定の制限を与える。例えば、画像サイズとフレーム周波数との組み合わせが「720サンプル×512あるいは480ライン、29.97Hz、インターレス」や、「720サンプル×608ライン、25Hz、インターレス」に制限される。また例えば、この実施の第1の形態のように、フレーム単位の編集を行うために、フレームを1つのピクチャで構成するように制限される。この実施の第1の形態の例では、さらに、1スライス=1マクロブロックとして制限し、ピクチャサーチを可能としている。

【0180】入力されたベースバンド信号をMPEGエンコードにより符号化して記録を行う場合には、その機器内で設定された符号化パラメータによって符号化することで何ら不都合は生じない。しかしながら、外部で符号化され作成されたMPEGESを直接的に入力して記録を行う場合には、入力されたMPEGESがその機器の符号化パラメータに適合している保証がない。このような場合、機器に入力可能なMPEGESのフォーマットが制限される。

【0181】例えば、

有効画像サイズ: 720サンプル×512ライン

フレーム周波数: 29.97Hz

走査方式: インターレス

編集: フレーム編集およびピクチャサーチ可能

プロファイル: 4:2:2 P以下

ビットレート: 50Mbps以下

このような4:2:2コンポーネントディジタルビデオ信号に対応可能なディジタルVTRを考える。

【0182】この場合の入力MPEGESのフォーマットは、

- (1) `vertical_size` = 512 (512 Line / Frame)
- (2) `horizontal_size` = 720 (720 Sample / Line)
- (3) `frame_rate_code` = 4 (29.97 Hz)
- (4) `frame_rate_extention_n` = 0
- (5) `frame_rate_extention_d` = 0
- (6) `progressive_sequence` = 0 (Interlaced)
- (7) `progressive_frame` = 0 (Interlaced)
- (8) `chroma_format` = 2 (4:2:2)
- (9) `picture_coding_type` = 1 (I-picture)
- (10) `profile_and_level_indication` = MP@ML または 422@ML

(21)

特開2001-169251

39

40

(11) low\_delay=1  
(12) concealment\_motion\_vectors=0  
(13) chroma\_420\_type=0 (4:2:2のため)  
(14) f\_code=15 (Iピクチャのため)  
であることが要求される。さらに、ビットレートが50 Mbps、スケーラビリティ無しであることが要求される。

【0183】なお、さらに高レートで効率のよいフォーマットを選択し、

(15) q\_scale\_type=1  
(16) intra\_vlc\_format=1  
としてもよい。

【0184】これらの要求を満たしていないストリームが機器に入力された場合には、上述の従来例で問題点として挙げたような事態が生ずる可能性がある。

【0185】図25は、ヘッダ情報を抽出しフォーマット違反を検出するフォーマットチェッカ331の一例の構成を示す。入力されたMPEG ESは、スタートコード検出/弁別器360に供給され、ビットパターンマッチングによりスタートコードを検出され、各ヘッダが弁別される。そして、スタートコードに続くデータが一定量、切り出される。

【0186】フォーマットチェッカ331では、少なくとも、スタートコードを除いたバイト数で、シーケンスヘッダ2: 8バイト  
シーケンス拡張3: 6バイト  
ピクチャヘッダ9: 4バイト  
ピクチャ符号化拡張: 5バイト

これらのデータが切り出される。切り出されたデータは、それぞれレジスタ361、362、363および364に記憶される。

【0187】また、量子化マトリクスをチェックすると、より正確な判定が行え好ましい。そのためには、シーケンスヘッダ2がさらに128バイト切り出されると共に、量子化マトリクス拡張が257バイト、切り出される。量子化マトリクスのチェックのために切り出されたこれらのデータは、レジスタ365に記憶される。

【0188】さらに、スケーラビリティをチェックするために、他の拡張を抽出するようにしてもよい。

【0189】レジスタ361~365に記憶された各パラメータ値は、確認回路366に読み出される。確認回路366は、例えば内蔵されるレジスタ(図示しない)に、パラメータに対する当該機器の設定値が予め記憶される。確認回路366は、レジスタ361~365から読み出された各パラメータ値と、確認回路366のレジスタに記憶された値とを比較する比較器である。比較の結果、レジスタ361~365にそれぞれ記憶されたパラメータ値が確認回路366に内蔵されるレジスタの対

応するパラメータ値と一致していない場合、フォーマット違反であるとされる。

【0190】なお、上述のシンタクスチェッカ330とこのフォーマットチェッカ331とは、互いに共有される構成で実現が可能である。

【0191】エラーチェッカ322は、上述したように、シンタクスチェッカ330により検出されたシンタクス違反の検出結果と、フォーマットチェッカ331により検出されたフォーマット違反の検出結果とに基づき、エラーレベルを決定する。エラーレベルは、エラー情報として出力され、上述したように、ECCエンコード109に供給され、磁気テープ112上のシステム領域SYSに設けられた信頼性情報記録領域に記録される。次に、このエラーチェッカ322によるエラーレベルの決定方法について説明する。

【0192】システムの前掲として、下記を想定する。すなわち、horizontal\_size=720、vertical\_size=512、picture\_structure=フレーム、picture\_coding\_type=Iピクチャ、progressive\_sequence=0、chroma\_format=420または422、さらに、シーケンスは、1つのGOPで構成され、1GOP=1ピクチャ、1スライス=1マクロブロックとする。

【0193】この実施の第1の形態では、エラーレベルは、例えば重要度に応じて5段階が設定され、重要度の高い順から、エラーレベル5、4、3、2および1とされる。エラーレベルは、磁気テープ112のシステム領域SYS内の信頼性情報記録領域に記録される。

【0194】再生時には、ECCデコード118において、再生データからシステム領域SYSから再生された情報が分離され、それがエラー処理回路323に供給される。エラー処理回路323では、システム領域SYSから再生された情報からエラー情報を抜き出し、エラー情報に基づくエラーレベルに応じて、エラー処理回路323に供給されたMPEG ESに対して所定の処理を施す。

【0195】以下に、エラーチェッカ322によるエラーレベルの設定方法と、エラー処理回路323による、エラーレベルに基づくMPEG ESに対する処理について説明する。シンタクスチェッカ330およびフォーマットチェッカ331では、上述したシンタクス違反およびフォーマット違反の各項目に基づき、所定の項目をチェックし、エラーレベルを設定する。

【0196】エラーレベル5は、重大なエラーである。エラーレベル5では、ヘッダ部において禁則値および/または未定義値が設定されており、この実施の第1の形態における記録再生装置(以下、本機と称する)および本機からMPEG ESが供給される出力先の機器(デコーダ)で重大なトラブルを引き起こす可能性がある。



(22)

特開2001-169251

41

【0197】ヘッダ部のパラメータ値として、例えば、horizontal\_size=0、vertical\_size=0、aspect\_ratio\_information=0, 5, 6, 7, ... 15、profile\_and\_level\_indication=(未定義値)、chroma\_format=0、picture\_coding\_type=0, 4, 5, 6, 7、picture\_structure=0、これらの何れかの値が設定されているときに、エラーレベル6であるとする。

【0198】この場合には、エラー処理回路323において、出力の遮断あるいはフリーズ、ブラックストリーム出力が実行される。

【0199】また、ヘッダ部のパラメータとして、例えば、profile\_and\_level\_indication≠422@ML, MP@ML, picture\_coding\_type≠1(すなわち、1ピクチャではない)、picture\_structure≠3(すなわち、フレームではない)、chroma\_format≠1, 2、progressive\_sequence≠0、progressive\_frame≠0、これらのうち何れかの値が設定されている場合には、本機にとって重大な誤設定(パラメータ異常)であって、本機では処理できないので、シンタクスエラーではないが、エラーレベル5とされる。

【0200】この場合には、エラー処理回路323において、時間的に前の画像をそのまま表示させるフリーズが選択される。また、再生の最初のフレームの時点で、この例によるエラーレベル5が発生した場合には、前の画像が存在しないので、ブラックストリームで置換する。

【0201】エラーレベル4は、ヘッダ部の構造に問題があるが、形態を整えれば修正が可能であると期待されるエラーである。各ヘッダ部の欠落や重複、各ヘッダ部の順序が不正である場合、エラーレベル4とされる。

【0202】各ヘッダ部の欠落の例としては、シーケンスヘッダ2が存在しない、シーケンス拡張3が存在しない、GOPヘッダ6が存在しない、ピクチャヘッダ9が存在しない、ピクチャ符号化拡張10が存在しない、などがある。また、シーケンスヘッダ2、シーケンス拡張3、GOPヘッダ6、ピクチャヘッダ9またはピクチャ符号化拡張10のデータ長に十分な長さが無い場合も、ヘッダ部の欠落に含められる。ヘッダ部に十分な長さが無い場合は、ヘッダ部の情報が欠落していることになる。

【0203】ヘッダ部の重複の例としては、シーケンスヘッダ2の重複、シーケンス拡張3の重複、GOPヘッダ6の重複、ピクチャヘッダ9の重複、ピクチャ符号化拡張10の重複、などがある。また、ヘッダ部の順序の不正の例としては、シーケンスヘッダ2の直後にシーケ

42

ンス拡張3が無い、ピクチャヘッダ9の直後にピクチャ符号化拡張10が無い、などがある。

【0204】エラーレベル4の場合、ヘッダ部の交換やパラメータ値の交換を行うことで、対処する。エラー処理回路323において、供給されたMPEG ESの各ヘッダ部を所定のタイミング、例えば1フレーム毎に抜き出して、メモリなどに保存する。エラー処理回路323に対して、MPEG ESと共に、そのMPEGESがエラーレベル4であることを示すエラー情報が供給されると、直前に保存されたヘッダ部がメモリから読み出され、供給されたMPEG ESのヘッダ部がメモリから読み出されたヘッダ部とすげ替えられ、ヘッダ部の交換がなされる。パラメータ値の交換も、同様にして行うことができる。

【0205】なお、MPEGの規定として、シーケンス層のパラメータは、原則として、シーケンスエンドコードを所定に打たなければ変更できないとされている。また、この実施の第1の形態では、1シーケンス=1GOP=1ピクチャとされている。そのため、ヘッダ部は、フレーム毎の強い相関を有する。上述の、直前に保存されたヘッダ部で、エラーレベル4のデータストリームのヘッダ部をすげ替えることができるのは、このフレーム毎の相関を利用している。

【0206】但し、機器によっては、MPEG ESのヘッダ部あるいはパラメータ値を、直前のヘッダあるいはパラメータ値と交換することにより、ヘッダ部とデータ内容との不整合を及ぼす可能性がある。この場合には、エラーレベル4も、上述のエラーレベル5と同様な処理で対処すると好ましい。

【0207】エラーレベル3は、シンタクス違反ではないが、本機では扱えないようなエラーである。フォーマット違反が検出された場合、エラーレベル3とされる。この場合には、入力されたMPEG ESの記録は、可能であるが、原画通りではなくなる。例えば、horizontal\_size>720および/またはvertical\_size>512の場合にエラーレベル3とされる。エラーレベル3の場合には、警告のみが発せられ、720サンプル×512ラインを越える画像サイズで入力されたMPEG ESのうち、720サンプル×512ライン分のデータが記録および/または再生される。

【0208】エラーレベル2は、本機の動作には支障が無く、再生時にも画像の乱れなどを生じないが、入力されたMPEG ESと、出力されるMPEG ESとが異なる場合である。例えば、入力されたMPEG ESが1マクロブロック=1スライスとなっていない場合、エラーレベル2とされる。エラーレベル2では、警告のみが発せられ、入力されたMPEG ESをパラメータに合わせて変換してから記録する。

【0209】エラーレベル1は、本機の動作には支障が

50

(23)

特開2001-169251

43

生じなく、再生画像の乱れも発生しないようなシンタクス違反の場合である。エラーレベル1では、他の一般のMPEGデコーダでも重大なトラブルを引き起こさないと推測されるもので、記録および出力は、そのまま行うことができる。

【0210】ヘッダ部のパラメータとして、未定義のスタートコードが存在する場合、例えばスタートコードの第4バイト目が[B0]、[B1]あるいは[B6]である場合には、エラーレベル1とされる。また、未定義の拡張スタートコードが存在する場合、例えばスタートコードの第5バイト目の上位4ビットが[0]、[6]または[B]～[F]である場合には、エラーレベル1とされる。さらに、

```
f_code≠15  
quantizer_scale_code=0  
marker_bit=0
```

これらの何れの場合も、エラーレベル1とされる。

【0211】なお、上述の何れにも該当しないエラーレベル、例えばエラーレベル0を設定することで、入力されたMPEG ESにシンタクス違反およびフォーマット違反の何れも無いことを示すことができる。エラーレベルは、例えば、システム領域SYSの上述した6ビットのそれぞれに各レベルが対応されて記録される。

【0212】また、上述では、エラーチェック322から出力されたエラー情報は、一旦記録系を介し、磁気テープ112の信頼性情報記録領域に記録されたデータが再生されてエラー処理回路323に供給されている。これはこの限られず、入力されたMPEG ESがEE経路320を介してエラー処理回路323に供給される場合にも、同様に適用される。この場合には、エラーチェック322から出力されたエラー情報は、直接的にエラー処理回路323に供給される。

【0213】次に、エラー処理回路323について説明する。エラー処理回路323では、上述したように、供給されたMPEG ESに対して、ECCデコーダ113で再生データから分離されたエラー情報に示されるエラーレベルに応じて、上述したように、出力遮断、ブラックストリーム出力、フリーズおよびヘッダ修正が選択的に行われる。図26～図29を用いて、それぞれの処理を行うエラー処理回路323の構成について概略的に説明する。なお、図26～図29において、上述の図22と共通する部分については同一の番号を付し、詳細な説明を省略する。

【0214】図26は、出力遮断を行う一例の構成を示す。エラー処理回路323は、出力遮断部333を有する。ECCデコーダ113からストリームコンパクタを介して出力されたMPEG ESは、セレクト321を介して出力遮断部333に供給される。セレクト321においてEE経路320が選択されている場合には、EE経路320からのMPEG ESがセレクト321を

44

介して出力遮断部333に供給される。

【0215】EE経路320を介してMPEG ESが供給される場合は、エラー情報は、エラーチェック322からシスコン121などの制御系を介して、直接的にエラー処理回路323に供給される。

【0216】出力遮断部333は、エラー処理部323に供給されたエラー情報に基づき、エラーレベルが所定値（この例では、エラーレベル5）であれば、供給されたMPEG ESの出力を遮断する。それと共に、出力遮断部333では、遮断されたことにより後ろが切り取られて出力されるMPEG ESに対して、末尾にシーケンスエンドコードを付加する。これにより、出力遮断部333による遮断時に出力されるデータストリームは、MPEG ESとして完結できる。シーケンスエンドコードの付加のタイミングなどは、例えばシスコン121からの制御信号により制御される。

【0217】図27は、ブラックストリーム出力を行う一例の構成を示す。エラー処理回路323は、ブラックストリーム発生器334およびスイッチ回路335を有する。ブラックストリーム発生器334は、黒色の画面表示を行うためのMPEG ESを生成する。ECCデコーダ113の出力は、セレクト321を介してスイッチ回路335の一方の入力端に供給される。ブラックストリーム発生器334の出力は、スイッチ回路335の他方の入力端に供給される。スイッチ回路335は、当初、一方の入力端が選択されているものとする。

【0218】エラー処理部323に供給されたエラー情報に基づき、エラーレベルが所定値（この例では、エラーレベル5）である場合、あるいは、エラーレベルが所定値（エラーレベル5）で且つ再生の最初からエラーである場合に、ブラックストリーム発生器334に対してブラックストリームを発生させる指示が出される。それと共に、例えばシスコン121により、所定のタイミングで、スイッチ回路335が他方の入力端を選択するように制御系を介して制御される。スイッチ回路335では、ブラックストリーム発生器334から出力されたブラックストリームによって、一方の入力端に供給されていたMPEG ESがすぐ替えられる。したがって、エラーが存在する箇所がブラックストリームに置換されたMPEG ESがエラー処理回路323から出力される。

【0219】図28は、フリーズを行う一例の構成を示す。エラー処理回路323は、メモリ336およびスイッチ回路337を有する。スイッチ回路337の一方の入力端およびメモリ336に、セレクト321を介してMPEG ESが供給される。メモリ336は、供給されたMPEG ESを、1フレーム毎に格納する。すなわち、メモリ336には、MPEG ESの1ピクチャ毎のデータが格納される。

【0220】エラー処理回路323に供給されたエラー情報に基づき、エラーレベルが所定値（この例では、エ

50

(24)

特開2001-169251

45

ラーレベル5)であれば、例えばシスコ121の制御系を介した制御により、所定のタイミングでスイッチ回路337が一方から他方の入力端へと切り換えられ、メモリ336に格納された1ピクチャ分のデータが読み出される。したがって、スイッチ回路337によって、MPEG ES中の、エラーが存在するフレームのストリームが1フレーム前のストリームで置き換えられて出力される。なお、スイッチ回路337において他方の入力端が選択されているときには、例えば、メモリ336に対してMPEG ESの書き込みが行われないように制御される。

【0221】図29は、ヘッダ修正を行う一例の構成を示す。エラー処理回路323は、各ヘッダ部の情報を格納するメモリ338およびスイッチ回路339を有する。セレクト321を介して、メモリ338およびスイッチ回路339の一方の入力端に、MPEG ESが供給される。メモリ338の出力がスイッチ回路339の他方の入力端に供給される。

【0222】メモリ338は、図29Bに一例が示されるように、各ヘッダ、例えばシーケンスヘッダ2、シーケンス拡張3、GOPヘッダ6、ピクチャヘッダ9およびピクチャ符号化拡張10をそれぞれ格納するレジスタ340、341、342、343および344と、レジスタ340~344の出力を選択するセレクト345と、供給されたMPEG ESからスタートコードを検出し、各ヘッダを抽出する回路(図示しない)とを有する。メモリ338に供給されたMPEG ESから、上述の各ヘッダが例えば1フレーム毎に抽出され、レジスタ340~344にそれぞれ格納される。

【0223】エラー処理回路323に供給されたエラー情報に基づき、エラーレベルが所定値(この例では、エラーレベル4)であれば、例えばシスコ121の制御系を介した制御により、所定のタイミングでスイッチ回路339が一方から他方の入力端へと切り換えられる。さらに、メモリ338において、例えばシスコ121の制御系を介して制御により、レジスタ340~344に格納された各ヘッダ情報がMPEG ES中の所定位置に配置されるように、スイッチ回路345が所定のタイミングで切り換えられる。したがって、スイッチ回路339において他方の入力端が選択されているときには、エラーが存在するフレームの各ヘッダが1フレーム前の各ヘッダで置き換えられて出力される。なお、スイッチ回路339において他方の入力端が選択されているときには、例えば、メモリ338に対して各ヘッダの書き込みが行われないように制御される。

【0224】上述の図26~図29で説明したエラー処理回路323の各構成は、同一のエラー処理回路323内に共有可能なものである。例えば、エラー処理回路323では、供給されたエラー情報に示されるエラーレベルや、シスコ121による命令に応じて、適宜に構成

46

を選択する。

【0225】次に、この発明の実施の第2の形態について説明する。上述の実施の第1の形態では、MPEG ESに対するエラーチェックおよびエラー処理を出力側(再生側)だけで行っていたが、この第2の形態では、MPEG ESの入力側(記録側)でも、エラーチェックおよびエラー処理を行う。図30は、この実施の第2の形態による記録再生装置の一例の構成を概略的に示す。なお、図30において、上述の図15および図22と共通する部分には統一の番号を付し、詳細な説明を省略する。

【0226】記録側において、MPEG ESが直接的に入力される経路側に、エラーチェッカ350およびエラー処理回路351が配置される。入力されたMPEG ESは、エラーチェッカ350に供給されると共に、エラー処理回路351に供給される。

【0227】すなわち、上述の図15を参照すると、エラーチェッカ350およびエラー処理回路351は、記録側MFC106に内蔵され、端子107から供給され、SDTI受信部108を介して記録側MFC106に供給されたMPEG ESは、エラーチェッカ350およびエラー処理回路351にそれぞれ供給される。

【0228】エラーチェッカ350は、図22にて上述のエラーチェッカ322と同様の機能および構成を有し、供給されたMPEG ESから各スタートコードおよび各ヘッダを抜き出し、シンタクス違反およびフォーマット違反の有無を検出する。そして、検出結果に応じてエラーレベルを設定し、エラー情報として出力する。エラー情報は、エラー処理回路351に供給される。

【0229】エラー処理回路351は、図22にて上述したエラー処理回路323と同様の機能および構成を有し、エラーチェッカ350から供給されたエラー情報に基づき、供給されたMPEG ESに対して所定の処理を行う。ここでも上述のエラー処理回路323と同様に、出力遮断、ブラックストリーム出力、フリーズおよびヘッダ修正などが、供給されたMPEG ESに対して、エラー情報に応じてなされる。この実施の第2の形態でも、エラー情報にエラーレベルを導入し、エラー処理回路351でMPEG ESに対してエラーレベルに応じた処理を行うことができる。

【0230】供給されたMPEG ESに対してエラー処理が行われるため、シンタクス違反やフォーマット違反を含んだデータストリームが磁気テープ112に記録されることが防がれる。また、セレクト321においてEE経路320が選択され、本機に入力されたMPEG ESを直接的に出力側に供給し、モニタするような場合でも、MPEGデコーダ116や、本機からMPEG ESを直接的に供給される外部機器において、シンタクス違反やフォーマット違反による異常が発生するのが防がれる。

(25)

特開 2001-169251

47

【0231】一方、再生側においては、上述の図22と同様に、セクタ321の出力側に、エラーチェッカ352およびエラー処理回路353が配置される。エラーチェッカ352は、図22にて上述のエラーチェッカ322と同様の機能および構成を有し、ECCデコーダ113の出力から各スタートコードおよび各ヘッダを抜き出し、シンタクス違反およびフォーマット違反の有無を検出する。そして、検出結果に応じてエラーレベルを設定し、エラー情報として出力する。エラー情報は、エラー処理回路353に供給される。また、エラー処理回路353は、図22にて上述のエラー処理回路323と同様の機能および構成を有し、エラーチェッカ352から供給されたエラー情報に基づき、ECCデコーダ113の出力に対して所定の処理を行う。エラー処理回路352では、上述のエラー処理回路323と同様に、出力遮断、ブラックストリーム出力、フリーズおよびヘッダ修正などがエラー情報に応じてなされる。再生側でも、上述した記録側と同様に、エラー情報にエラーレベルを導入し、エラー処理回路353でMPEG ESに対してエラーレベルに応じた処理を行うことができる。

【0232】再生側では、MPEG ESとして直接的に出力される相手側が不定であるため、本機の用途、能力および状態や、ヘッダ中のパラメータの重要度などによらず、シンタクス違反および/またはフォーマット違反が存在するMPEG ESの出力が禁止されるのが好ましい。したがって、再生側のエラー処理回路353では、エラーレベルを設定せず、1つでもシンタクス違反および/またはフォーマット違反が存在した場合には、エラー処理回路353によるエラーレベル5あるいは4の処理を行うようにするとよい。

【0233】なお、エラーチェッカ353は、MPEGデコーダ116に内蔵させることができる。MPEGデコーダは、一般的には、少なくとも可変長符号を復号化する構成と符号化パラメータ（ヘッダ情報）を一時的に保存するためのレジスタを有している。このため、MPEGデコーダに対して、エラーチェックのための確認回路（比較器）と、エラー情報を外部に出力するための構成とを付加することで、シンタクス違反およびフォーマット違反の検出を実現することができる。

【0234】上述の実施の第1および第2の形態では、エラー処理回路323、ならびに、エラー処理回路351およびエラー処理回路353において、エラー処理として、エラーが存在する箇所を修整するコンシールを行うこともできる。例えば、チェックの際に可変長符号の復号化を行い、マクロブロックまたはDCTブロック単位でエラー箇所が検出されたら、エラーが存在するブロックを、そのブロックの周囲のエラーが存在しないブロックのデータを用いて修整する。

【0235】また、上述の実施の第2の形態では、エラーチェッカ350および352で、シンタクス違反およ

48

びフォーマット違反を共にチェックするようにしているが、これはこの例に限らず、何方か一方だけのチェックを行うようにしてもよい。

【0236】上述では、この発明がMPEGのデータストリームを記録するデジタルVTRに適用されるように説明したが、これはこの例に限定されるものではない。例えば、この発明は、JPEGのデータストリームを記録するような場合も適用可能であり、また、可変長符号化を用いた他の方式で圧縮符号化されたデータストリームを記録する場合にも、適用可能である。

【0237】さらに、この発明は、記録媒体が磁気テープ以外であっても適用可能である。データストリームが直接的に記録されるのであれば、例えば、ハードディスクやDVD(Digital Versatile Disc)といったディスク状記録媒体や、半導体メモリを記録媒体に用いたRAMレコーダなどにも適用可能なものである。

【0238】さらに、上述では、この発明が圧縮画像データを記録する場合に適用されるように説明したが、これはこの例に限定されるものではない。例えば、AC-3(Audio Code Number 3)、AAC(Advanced Audio Coding)およびATRAC(Adaptive Transform Acoustic Coding)などの、音声圧縮技術を採用した音声データ記録装置にも適用可能なものである。

【0239】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、入力されたMPEG ESのヘッダ部を抽出することで、シンタクス違反およびフォーマット違反を検出し、検出されたエラー情報に基づき、適当にエラー処理を行うようにされている。そのため、不正なストリームが機器の外部に出力されるのが防がれるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】MPEG2のデータの階層構造を概略的に示す略線図である。

【図2】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図3】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図4】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図5】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図6】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図7】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図8】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図9】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

(26)

特開 2001-169251

49

50

【図10】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図11】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図12】MPEG2のストリーム中に配されるデータの内容とビット割り当てを示す略線図である。

【図13】データのバイト単位の整列を説明するための図である。

【図14】一実施形態におけるMPEGストリームのヘッダを具体的に示す略線図である。

【図15】一実施形態による記録再生装置の記録側の構成の一例を示すブロック図である。

【図16】磁気テープ上に形成されるトラックフォーマットの一例を示す略線図である。

【図17】ビデオエンコーダの出力の方法と可変長符号化を説明するための略線図である。

【図18】ビデオエンコーダの出力の順序の並び替えを説明するための略線図である。

【図19】順序の並び替えられたデータをシンクブロックにパッキングする処理を説明するための略線図である。

【図20】ECCエンコーダのより具体的な構成を示すブロック図である。

【図21】メインメモリのアドレス構成の一例を示す略線図である。

【図22】実施の第1の形態の概念を説明するための一例の構成を示すブロック図である。

【図23】シンタクスチェッカの一例の構成を示すブロック図である。

【図24】可変長符号を復号化するVLC復号回路を内蔵したシンタクスチェッカの一例の構成を示すブロック図である。

【図25】フォーマットチェッカの一例の構成を示すブロック図である。

【図26】エラー処理回路の概略的な構成を説明するた

めのブロック図である。

【図27】エラー処理回路の概略的な構成を説明するためのブロック図である。

【図28】エラー処理回路の概略的な構成を説明するためのブロック図である。

【図29】エラー処理回路の概略的な構成を説明するためのブロック図である。

【図30】実施の第2の形態による記録再生装置の一例の構成を概略的に示すブロック図である。

10 【符号の説明】

1・・・シーケンスヘッダコード、2・・・シーケンスヘッダ、3・・・シーケンス拡張、4・・・拡張およびユーザデータ、5・・・GOPスタートコード、6・・・GOPヘッダ、7・・・ユーザデータ、8・・・ピクチャスタートコード、9・・・ピクチャヘッダ、10・・・ピクチャ符号化拡張、11・・・拡張およびユーザデータ、12・・・スライススタートコード、13・・・スライスヘッダ、14・・・マクロブロックヘッダ、101・・・SDI受信部、102・・・MPEGエンコード、106・・・記録側マルチフォーマットコンバータ(MFC)、108・・・SDTI受信部、109・・・ECCエンコーダ、112・・・磁気テープ、113・・・ECCデコーダ、114・・・再生側MFC、115・・・SDTI出力部、116・・・MPEGデコーダ、118・・・SDI出力部、137a、137c・・・パッキング部、137b・・・ビデオシャフリング部、139・・・外符号エンコーダ、140・・・ビデオシャフリング、149・・・内符号エンコーダ、303・・・余り部分、311・・・符号配列変換回路、314・・・符号配列逆変換回路、322・・・エラーチェッカ、323・・・エラー処理回路、330・・・シンタクスチェッカ、331・・・フォーマットチェッカ、333・・・出力遮断部、334・・・ブラックストリーム発生器、336、338・・・メモリ

【図2】

コード名	ビット数	内容
sequence header code	32	シーケンスヘッダコード
horizontal size value	12	水平方向画素数下位12ビット
vertical size value	12	垂直方向ライン数下位12ビット
aspect ratio information	4	縦横アスペクト比情報
frame rate code	4	フレームレートコード
bit rate value	18	ビットレート下位18ビット(4000ビット単位表示)
vbr buffer size value	10	VBRバッファサイズ下位10ビット
intra quantizer matrix(64)	8*64	イントラ量子化マトリクス値
non intra quantizer matrix(64)	8*64	非イントラ量子化マトリクス値

【図3】

コード名	ビット数	内容
profile and level indication	8	プロファイル、レベル
progressive sequence	1	シーケンス全体のプログレッシブ画色フラグ
chrome format	2	色数フォーマット
low delay	1	低遅延モード(0:ピクチャなし)

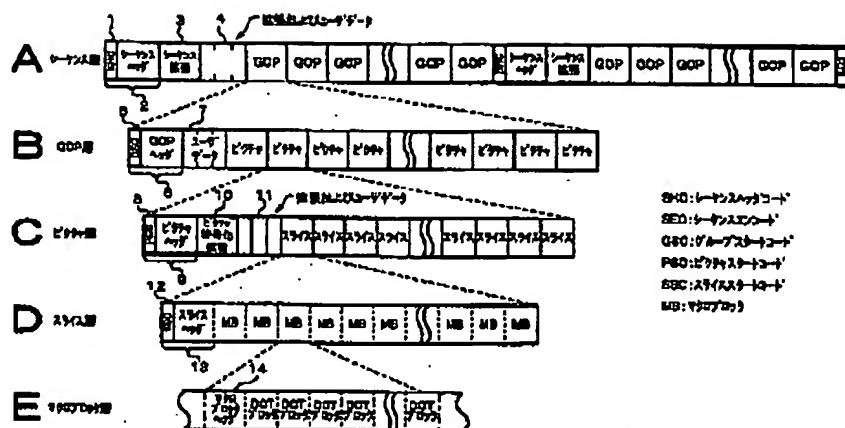
【図5】

コード名	ビット数	内容
group start code	32	GOPスタートコード
time code	28	タイムコード(時、分、秒、ピクチャ)
closed gap	1	GOPの閉鎖性を示すフラグ
broken link	1	GOP内1ピクチャ前の各ピクチャの正確性フラグ

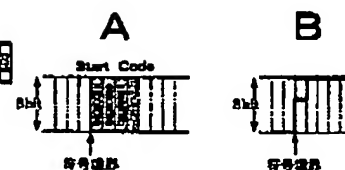
(27)

特開2001-169251

【図1】



【図13】



【図4】

コード名	ビット数	内容
extension data(0)		拡張データ(0)
sequence display extension( )		シーケンス番号( )
sequence scalable extension( )		シーケンススケーラブル拡張( )
extension start code identifier	4	シーケンススケーラブル拡張ID
scalable mode	2	スケーラブルモード
layer id	4	スケーラブル階層のレイヤID
空のスケーラブル階層の場合		
lower layer prediction horizontal size	14	下位レイヤの水平サイズ
lower layer prediction vertical size	14	下位レイヤの垂直サイズ
vertical subsampling factor n	8	垂直方向アンダサンプリング係数
テンパラルスケーラブル階層の場合		
picture mix order	3	第1ベースレイヤ直前の付加レイヤの順序
picture mix factor	8	ベースレイヤ間の付加レイヤの重み係数
user data( )		ユーザデータ( )
User data	8	ユーザデータ

【図6】

コード名	ビット数	内容
extension data(1)		拡張データ(1)
user data( )		ユーザデータ( )
user data	8	ユーザデータ

【図10】

コード名	ビット数	内容
slice start code	32	スライススタートコード+スライス垂直位置
slice vertical position extension	3	スライス垂直位置拡張(0-255ライン)
priority breakpoint	7	優先度ブレークポイント
quantizer scale code	8	量子化スケールコード(1-31)
intra slice	1	イントラスライスフラグ
macroblock( )		マクロブロックデータ( )

【図7】

コード名	ビット数	内容
picture start code	32	ピクチャスタートコード
temporal reference	10	GOP内部の参照順序(modulo 1024)
picture coding type	3	ピクチャ符号化タイプ(0, 1, 2)
view delay	16	符号化遅延までのVBR遅延

【図8】

コード名	ビット数	内容
fcode[s](0)	4	第1画素内(0), 第2画素内(1)の予測モード
intra dc precision	2	イントラMBのDC係数精度
picture structure	2	ピクチャ構造(フレーム, フィールド)
top field first	1	表示フィールドの指定
frame pred frame dot	1	フレーム予測+フレームDOTフラグ
concealment motion vectors	1	イントラMBコンシールメントMVフラグ
q scale type	1	量子化スケールタイプ(画素, 8x8画素)
intra vlc format	1	イントラMB用VLCタイプ
alternate scan	1	スキッピングタイプ(ビッグ/リトルエンディアン)
repeat first field	1	2:3フィールド間隔フレームリビート
chroma 420 type	1	4:2:0のchroma formatと色相
progressive frame	1	プログレッシブフレームフラグ

(28)

特開2001-169251

【図9】

コード名	ビット数	内容
extension data (2)		拡張データ (2)
quant matrix extension ( )		量子化マトリクス拡張 ( )
intra quantizer matrix (84)	8*84	イントラMB量子化マトリクス
non intra quantizer matrix (84)	8*84	非イントラMB量子化マトリクス
chroma intra quantizer matrix (84)	8*84	色差イントラ量子化マトリクス
chroma non intra quantizer matrix (84)	8*84	色差非イントラ量子化マトリクス
sealright extension ( )		著作権表示 ( )
picture display extension ( )		ピクチャ表示拡張 ( )
picture spatial scalable extension ( )		ピクチャ空間スケーラブル拡張 ( )
spatial temporal weight code table index	2	アップサンブル用時空間重み付けテーブル
lower layer progressive frame	1	下位レイヤプログレッシブ画旗
lower layer debinterlaced field select	1	下位レイヤのフィールド選択
picture temporal scalable extension ( )		ピクチャ時間スケーラブル拡張 ( )
reference select code	2	参照画像の選択
forward temporal reference	10	前方時間参照下位レイヤの画像番号
backward temporal reference	10	後方時間参照下位レイヤの画像番号
user data ( )		ユーザデータ ( )
user data ( )	8	ユーザデータ

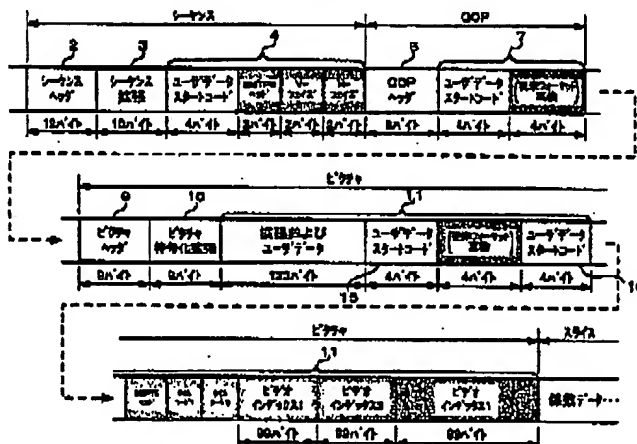
【図11】

コード名	ビット数	内容
macroblock escape	11	MBアドレス超過用 (>33)
macroblock address increment	1-11	MBアドレスと前MBアドレスの差
macroblock mode ( )		マクロブロックモード ( )
macroblock type	1-8	MB符号化タイプ (MC, Codedなど)
spatial temporal weight code	2	アップサンブル用の時空間重み付けコード
frame motion type	2	フレーム単位の動き検出タイプ
field motion type	2	フィールド単位の動き検出タイプ
dst type	1	DOTタイプ (フレーム、フィールド)
quantizer scale code	5	MB量子化スケールコード (1-31)
motion vectors (a)		動きベクトル (a)
motion vertical field select [a] [a]	1	予測に用いる参照フィールドの選択
motion vector (n, a)		動きベクトル (n, a)
motion code [a] [a] [a]	1-11	基本部分重みベクトル
motion residual [a] [a] [a]	1-8	残差ベクトル
director [a]	1-2	デュアルプライム用重みベクトル
coded block pattern ( )		CBP
block ( )		ブロックデータ ( )

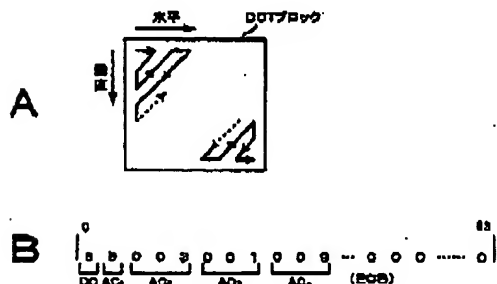
【図12】

コード名	ビット数	内容
dot de size luminance	2-9	DOT画素の階級数分サイズ
dot de differential	1-11	DOT画素DC係数差分値
dot de size chrominance	2-10	DOT画素DC係数差分サイズ
dot de differential	1-11	DOT画素DC係数差分値
First DOT coefficient	3-24	非イントラブロックの第1乗数係数
Subsequent DOT coefficient	2-24	後続のDOT係数
End of block	2 or 4	ブロック内のDOT係数終了フラグ

【図14】



【図17】

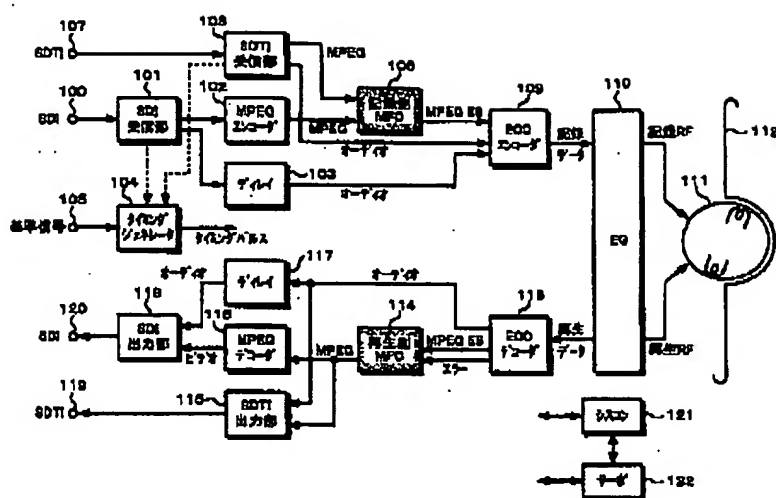




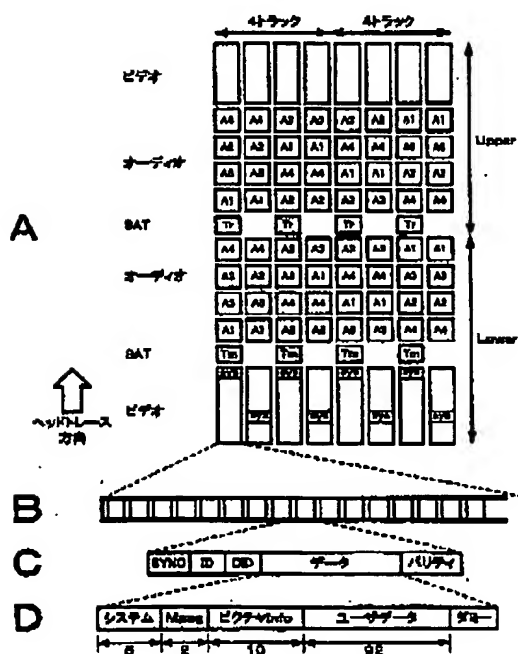
(29)

特開2001-169251

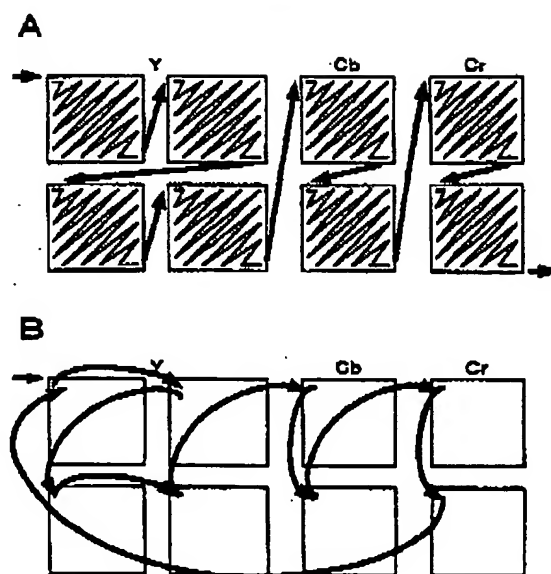
【例 15】



【圖 18】



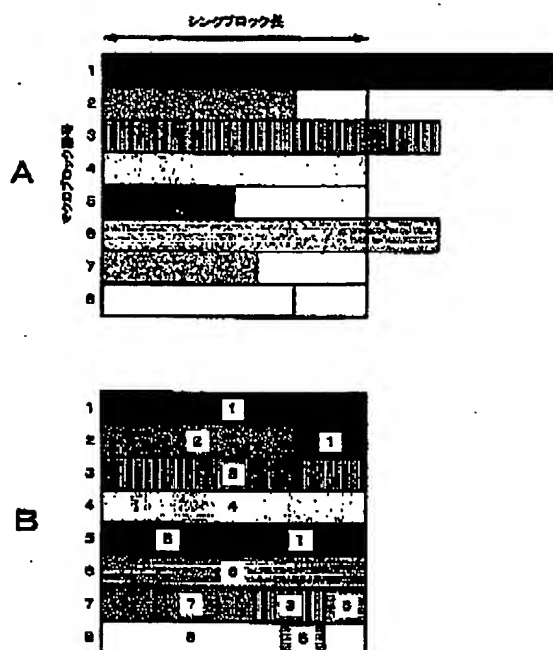
【图 18】



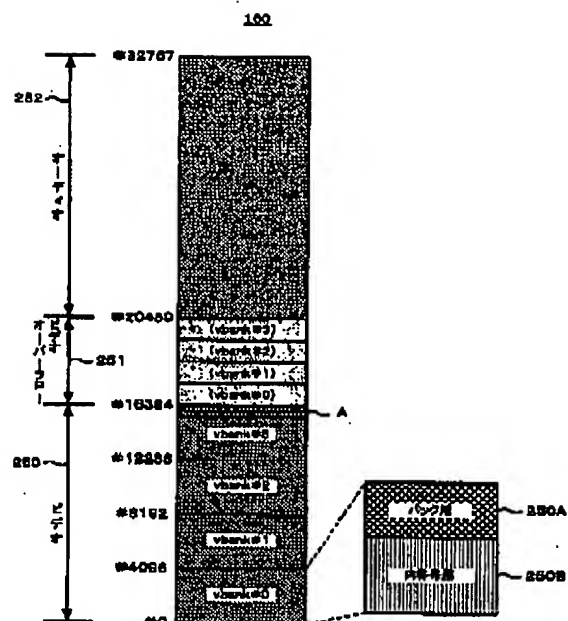
(30)

特開2001-169251

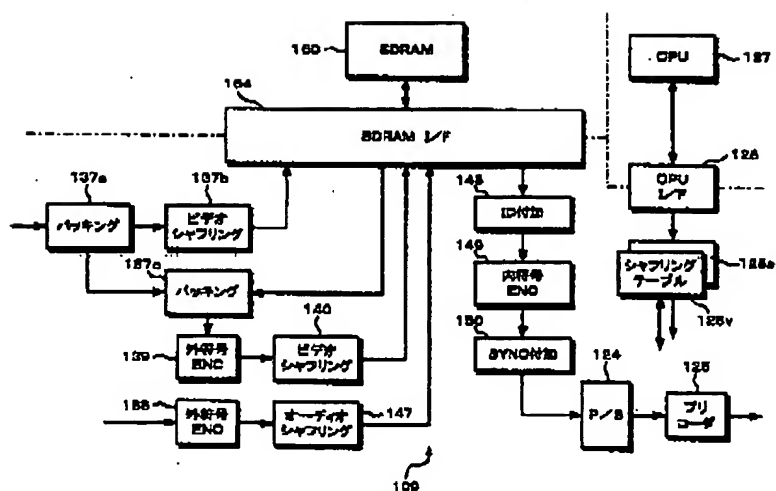
【圖 19】



【图 2 1】



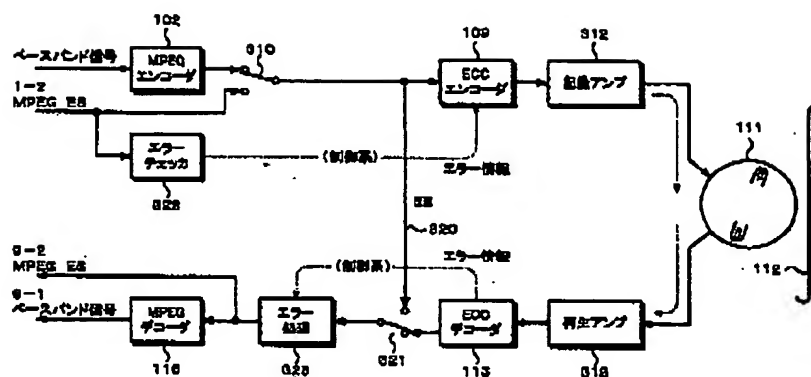
【圖 20】



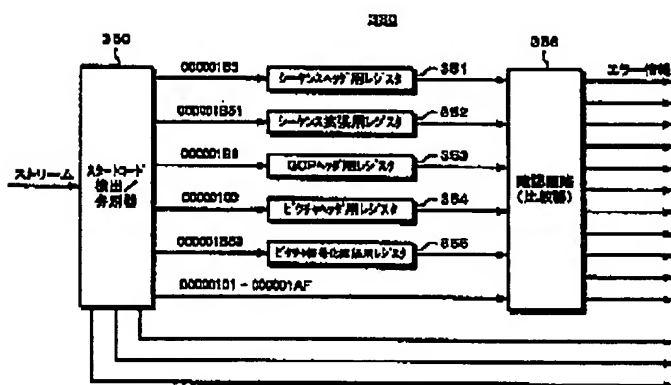
(31)

特開2001-169251

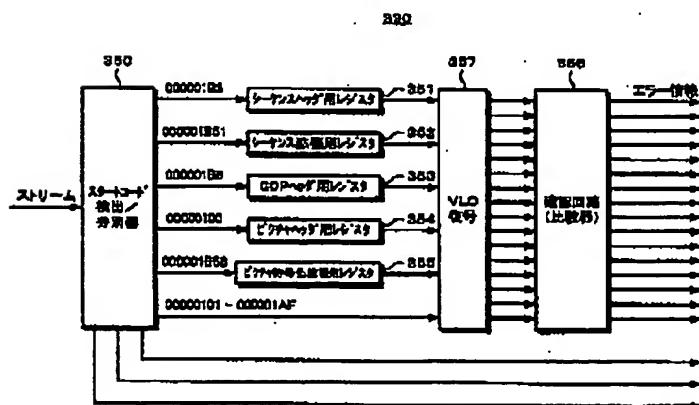
【図22】



【図23】



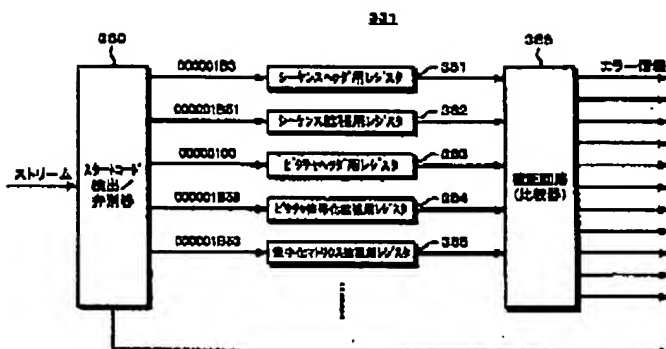
【図24】



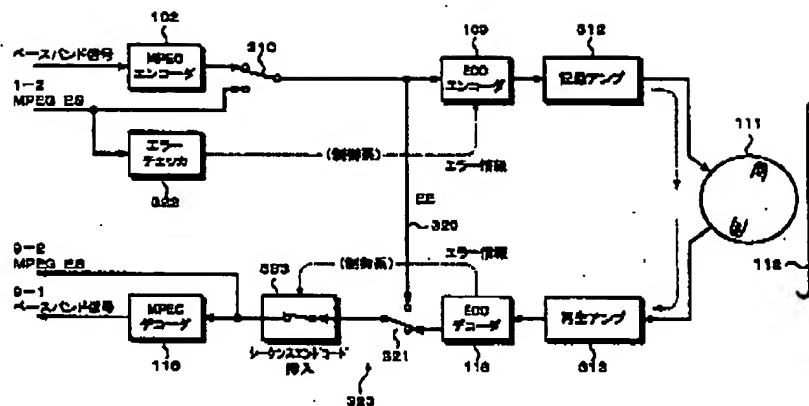
(32)

特開2001-169251

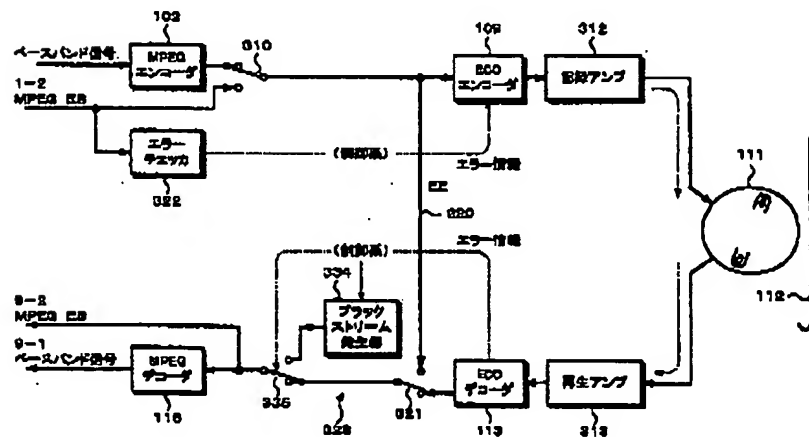
【図25】



【図26】



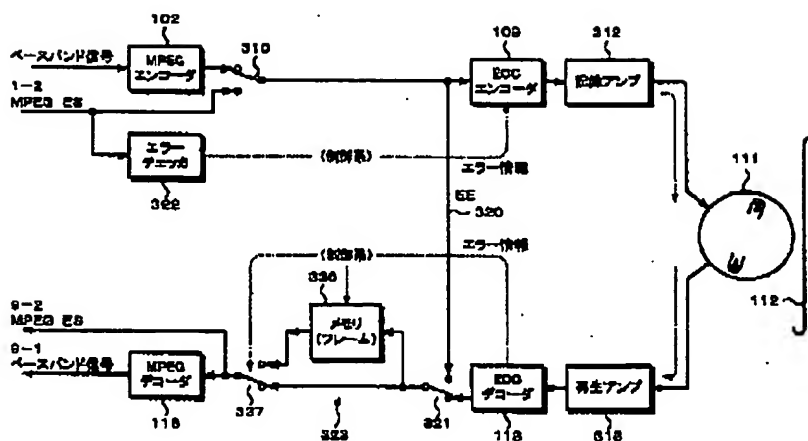
【図27】



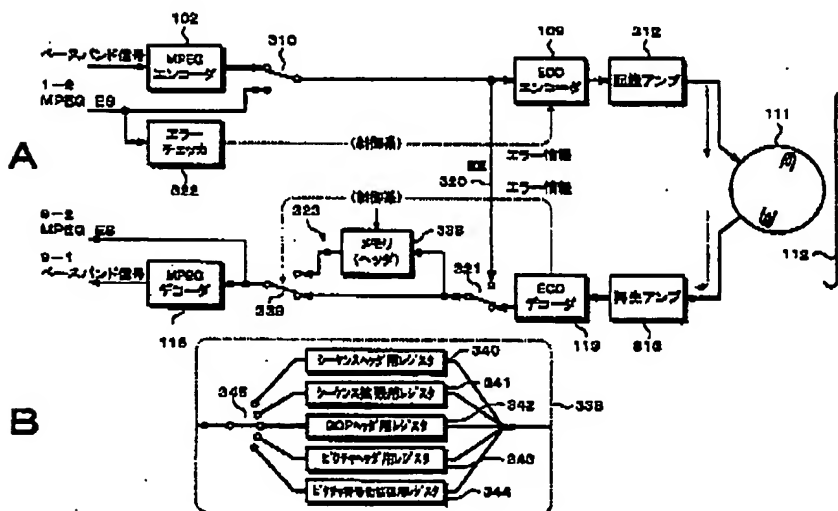
(33)

特開2001-189251

【図28】



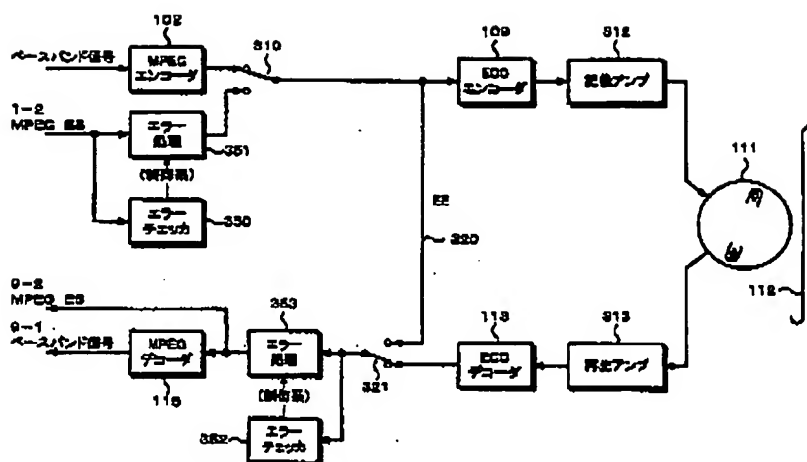
【図29】



(34)

特開2001-169251

【図30】



フロントページの続き

(72)発明者 杉山 晃  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(72)発明者 松本 英之  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考) 5C053 PA22 GA11 GB06 GB15 GB18  
GB38 HB10 JA21 KA01 KA09  
KA18  
5C059 KX00 MA00 MA23 ME01 RB08  
RB09 RB15 SS11  
5D044 AB05 AB07 BC01 CC03 DE03  
DE17 DE52 GX08 GL28

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**